The Impact of Sewage Water of Soran City on Water pollution of Balakian River

[1], kaka jaafar azeez [2] Mustafa yousf muhammad
[3-] Ayob Abas mlko
soran University [123]

DOI: https://doi.org/10.31918/twejer.2695.11

Published: 16/8/2026

Abstract

The conservation and development of water resources is one of the most important and sensitive issues in the world, at a time when problems related to water resources, human misuse, and unscientific management of these .resources are increasing day by day

The purpose of this study is to identify the problem of water pollution, analyze the quantity and quality of water pollution in the Balakian River, and compare it with national and international standards. To achieve the research results, it is based on inductive and comparative methods, and both quantitative and qualitative analysis tools, as well as GIS, have been used. Ultimately, the :study reached several conclusions

Soran wastewater residues have affected water quality both chemically and bacteriologically in the study area. Chemically, they have led to an increase in total dissolved solids (TDS), alkalinity, nitrate (NO3-), chloride (Cl-), and water turbidity. Bacteriologically, there has been an increase in chlorine (Cl) and E. coli bacteria. The impact is also linked to the growing population and the lack of sewage treatment facilities in the city, particularly after 2005. The population of .the area has grown rapidly, reaching 133,016 people

Keywords: *river, sewage, water pollution, Balakian River.*

کاریگەری ئاوەڕۆی شاری سۆران لەسەر پیسبوونی ئاوی ڕووباری باڵەکیان

م.ی.کاکە جعفر عزیز [1] مصطفی یوسف محمد [2]

م.ی. أیوب عباس ملکۆ [3]

زانکۆی سۆران [123]

پوختە

پاراستن و گەشەپێدانی دەرامەتە ئاویەکان یەکێکە لە بابەتە هەرە گرنگ و هەستیارەکان و بایەخێکی زۆری پێدەدرێت لەسەر ئاستی جیهان، ئەمە لەکاتێکدایە ڕۆژ لەدوای ڕۆژ گیروگرفتەکانی پەیوەست بە دەرامەتی ئاو و خراپبەکارهێنانی و مامەڵەکردنی نازانستیانەی مرۆڤ بەرانبەر ئەم سەرچاوەیە لە زیادبووندایە.

لەم توێژینەوەیەدا تیشکخراوەتەسەر کاریگەریی ئاوەڕۆی شاری سۆران لەسەر پیسبوونی ئاوی ڕووباری باڵەکیان. ئامانج لەم توێژینەوەیە دەرخستنی کێشەی پیسبوونی ئاو و شیکردنەوەی چەندیەتی و چۆنیەتیی پیسبوونی ئاوی ڕووباری باڵەکیانە و بەراوردکردنی بە ستاندارده نێوەخۆیی و نێودەوڵەتیەکان، بۆ گەیشتن بە ئەنجامی توێژینەوە پشت بە میتۆدی (استقرائی) و بەروارکاری بەستراوە، و هەریەک لە ئامرازەکانی شیکردنەوەی چەندیەتی و چۆنیەتی و بەکارهێنانی سیستەمی زانیاریە جوگرافیەکان GIS بەکارهاتوە. لەکۆتاییدا، توێژینەوەکە بە چەند ئەنجامێک گەیشتوە هەندێ لەو ئەنجامانە:

پاشماوەی ئاوەڕۆی سۆران کاریان کردۆتە سەر پیسبوونی ئاو لە ڕووی کیمیایی و بەکتریۆلۆجیەوە. لە ڕووی کیمیاییەوە بۆتە هۆی زیادبوونی ڕێژەی خوێی تواوە Total Dissolved Salts) (T.D.S)، ڕێژەی تفتی (Alkalify)، نیترات (NO3−)، کلۆراید (Cl−)، لیلێی

ئاو (Turbidity) ، لە ڕووی بەکتریۆلۆجیەوە بۆتە هۆی زیادکردنی ڕێژەی (کلۆر (CL)، بەکتریای ئیکۆلا (E.coli))، هەروەها زۆر بوونی ژمارەی دانیشـــتوان و نەبوونی شـــوێنی پاککردنەوەی ئاوەڕۆی شـــارەکە، بە تایبەتی لە دوای ســـاڵی (٢٠٠٥)، دانانی ماســـتەرپلان، شـــارەکە بە خێرای گەشەی کرد و ژمارەی دانیشتوان ناوچەکە گەیشتە (١٣٣٠١٦) کەس.

وشە کلیلیەکان: ڕووبار، ئاوی ئاوەڕۆ، پیسبوونی ئاو، ڕووباری باڵەکیان

پێشەکی

لە دوای شـۆرشـی پیشـەسـازی و پێشـکەوتنی شـارسـتانیەت لە سـەرجەم بوارەکان و زیادبوونی ژمارەی دانیشـتوان و چالاکیە جۆربەجۆرەکانی مرۆڤ و کارگە پیشـەسـازیەکان، گرفتی پیسـبوونی ئاو بووە یەکێکە لە کێشە جیهانیەکان، لەنێو ئەوانیشدا، سیستەمی بەڕێوەبردنی ئاوەڕۆی شارەکان بوو بە یەکێـک لە گرنگترین نیگەرانیەکـانی کۆمەڵگەی مرۆڤـایەتی، فراوانبوون و زیـادبوونی دانیشـــتوانی شـــارەکان و قەبارەی پاشـــەڕۆکان و جۆراوجۆربوونیان لەلایەک و لەلایەکی ترەوە کێشە لە ڕەوەندی کۆکردنەوە و دوورخستنەوەیان و چارەسەرکردنیان دروستبووە، پەرەسەندنی زانســـت و تێکنۆلۆژیا لە بوارە جۆراوجۆرەکانی کیمیا، فیزیا، پزیشـــکی و... هۆی ســـەرهەڵدانی ســـەدان جۆر پاشـــماوەی ترســـناک تەنانەت بە زبڵ و خاشـــاکی ماڵانیشـــەوە، بە تایبەت ئاوی ئاوەڕۆکان، کە دەبێت لە شێوازی بەڕێوەبەردنی کۆکردنەوە و ڕزگاربوون لێی بە شێوەی زانستی ســەرنجی پێ بدرێت، دانانی یاســای ســیســتمی بەڕێوەبرایەتیی زبڵ و پاشــماوەکان بە یەکێک لە هەنگاوە گرنگەکان لەپێناو باشــترکردنی بەڕێوەبردنی پاشــماوەکان و ئاوی ئاوەڕۆکان لە ئاســتی وڵاتان و شارەوانیەکان هەژماردەکرێت.

کێشەی توێژینەوە

کێشەی توێژینەوە خۆی لە چەند پرسیارێک دەبینێتەوە ئەوانیش:

١- پیسبوونی ئاوی ڕووباری باڵەکیان وەک گرفتێک هەستی پێدەکرێت. ئایا پیسبوونەکەی لە چ ئاستێکدایە؟

٢- ئەو کاریگەریە نەرێنیانەی بە هۆی ئاوەڕۆی شاری سۆران لەسەر پیسبوونی ئاوی ڕووباری باڵەکیان دروستبوون چین؟

٣- گرنگترین ڕێگەچارەکان بۆ ڕێگریکردن لە پیسبوونی ئاوەڕۆی شاری سۆران لەسەر ڕووباری باڵەکیان چین؟ تا بتوانرێت سوودیان لێوەربگیرێت بۆ چارەسەرکردنی گرفتەکە لە داهاتوودا.

گریمانەی توێژینەوە

لەم توێژینەوەیەدا وەک وڵامدانەوەیەکی پێشوەختە بۆ چارەسەرکردنی کێشەکە پشت بەم گریمانانەی خوارەوە بەستراوە:

١- ئاستی پیسبوونی ئاوی ڕووباری باڵەکیان بە ڕوونی هەستپێدەکرێت و بۆتە گرفتێک لە کاتی بەکارهێنانی ئاوەکە.

٢- کاریگەریە نەرێنیەکانی پسبوونی ئاوی ڕووباری باڵەکیان بە هۆی ئاوەڕۆی شاری سۆران زۆرن و پێویستی بە چارەسەرکردنە.

٣- هیچ ڕێگایەکی زانستی جێبەجێناکرێت بۆ چارەسەرکردنی پیسبوونەکە، ئەگەر بەم شێوە بەردەوام بێت کاریگەریە نەرێنیەکان زۆر زیاتر دەبن لەسەر ئاوی ڕووبارەکە.

ئامانجی توێژینەوە

ئامانج لەم توێژینەوەیە دەرخستنی کێشەی پیسبوونی ئاوی ڕووباری باڵەکیان لەلایەک و لەلایەکی ترەوە، شیکردنەوەی چەندیەتی و چۆنیەتیی پیسبوونی ئاوە لە ڕووباری باڵەکیان و بەراوردکردنی بە ستاندارده نێوەخۆی و نێودەوڵەتیەکان و دیاریکردنی ئاسەوارە نەرێنیەکانی ئاوی ئاوەڕۆی سۆران و کاریگەرییان لەسەر توخمە زیندووەکان و توخمە بێگیانەکانی ئاوی

ڕووبار باڵەکیان، بە مەبەستی دۆزینەوەی چارەسەری گونجاو بۆ کەمکردنەوەی کاریگەریەکان و ڕێژەی پیسبوون.

میتۆدی توێژینەوە

لەم توێژینەوە پشت بەستراوە بە میتۆدی وەسفی–شیکاری (Descriptive–Analytical Method) وەسفکردنی دۆخی ڕووباری بالەکیان و شیکردنەوەی کاریگەریی ئاوەڕۆی شاری سۆران لەسەر پیسبوونی ئاو، هەروەها میتۆدی مەیدانی (Field Method) بۆ دیاریکردنی ئاستی پیسبوون و وەرگرتنی نموونەی ئاو لە چەند شوێن لەسەر ڕووبارەوەک (پێش شوێنی تێکەڵبوونی ئاوەڕۆ، شوێنی تێکەڵبوون، دوای تێکەڵبوون)، میتۆدی (Laboratory Analysis) نموونەکانی ئاو لە تاقیگەدا هەریەکە لە پشکنینەکانی فیزیاوی و کیمیاوی و بایۆلۆجی وەک:

pH و (Dissolved Oxygen) DO و Nitrates و Total Suspended Solids (TSS)...هتد) و هەریەک لە ئامرازەکانی شیکردنەوەی چەندیەتی و چۆنیەتی و بەکارهێنانی سیستەمی زانیاریە جوگرافیەکان GIS بەکارهاتوە، بۆ بەدەستهێنانی داتا و زانیاریی پەیوەست بە بابەتەکە و کۆکردنەوەی داتا و زانیاریی پەیوەست بە ئاوەڕۆی سۆران سوود لە تاقیگاکان (کیمیاوی و فیزیاوی) بۆ شیکردنەوەی ئاو (الزرع المیاه) وەرگیراوە. ئاوەڕۆی سۆران و کاریگەریی لەسەر ئاوی ڕووباری باڵەکیان.

توێژینەوەکانی پێشوو

مەبەست لە توێژینەوەکانی پێشوو ئەو پەرتووک و سەرچاوانە دەگرێتەوە، کە توێژینەوەیان لە بابەتێکی زانستی یان لایەنێکی زانستیی گرنگ کردوە، ئامانج لێی پێداچوونەوەیە بۆ بەدەستهێنانی زانیاری و ئاماری پێویست، بۆ دەوڵەمەندکردن و بەهێزکردنی ناوەڕۆکی توێژینەوە. لە هەمان کاتدا، گەیشتنە بەو ئەنجامە نوێیانەی، کە توێژەرانی پێشتر پێیان

نەگەیشتوون و ڕەخنەگرتنە لەو لێکۆڵینەوانە، ئەگەر کەموکورتی تێیدا بەدیبکرێت (العزاوی، ٢٠٠٧: ٥١).

توێژینەوەی (Yuan Liu و ئەوانی تر) بە ناونیشـــــانی (Assessing the water quality in urban river considering the influence of rainstorm flood: A case study of Handan city, China) ئـامـانجی توێژەرەکـان لەم توێژینەوەیە دەرخســـتنی کاریگەریی ڕەشــەبا و باران و لافاو لەســەر کوالێتیی ئاوی ڕووباری شـارەکان بوو. بە تایبەتی، تیشـکیخسـتۆتەسـەر تێگەیشـتن لە چۆنیەتیی کاریگەریەکانی گەشـەپێدانی شـارسـتانی و چالاکیە مرۆییەکان لە بەرزکردنەوەی ئەم کاریگانە لەســەر کوالێتیی ئاوی ڕووبار لە شــاری هەندان، و بەکارهێنانی نموونەی ئاوەکان لە حەوت شـــوێنی جیاواز بە درێژایی ڕووباری شـــارەکە کۆکرانەوە. پێوەرە ســەرەکیە فیزیکی و کیمیاییەکان، لەوانە پێداویســتیی ئۆکســجینی کیمیایی (COD)، پێداویسـتیی ئۆکسـجینی زیندەیی (BOD)، نایترۆجینی ئەمۆنیا (NH_3-N)، فۆسـفۆری گشــتی (TP)، و ئۆکســجینی توێنراو (DO)، شـیکارکراوە، لەگەڵ دیاریکردنی شـوێن و کات بە بەکارهێنانی ئامرازەکانی GIS هەڵسـەنگێندران، بۆ دەسـتنیشـانکردنی شـێوازەکانی پیسـبوون پەیوەسـت بە ڕەشــەبا و ڕووداوەکانی لافاوەوە، توێژینەوەکە ئاشــکرای کرد کە ڕووداوەکانی لافاو، بە تایبەت لە ناوچە شــارســتانیەکاندا، بە شـێوەیەکی بەرچاو کاریگەریی لەســەر ئاوی ڕووبار هەیە، و کوالێتی ئاویی ڕووبار دەگۆڕێت.

لەم توێژینەوەیەدا چەند میتۆدێکی زانستی بەکارهاتوون بۆ هەڵسەنگاندنی کوالێتیی ئاوی ڕووبار لە کـاتی بـارانە زۆرەکان لەوانە: (Field Data Collection) نموونەی ئـاو لە چەنـد خـاڵێکی دیاریکراو لە ڕووبارەکانی شار وەرگیرا. وەرگرتنی نموونەکان لە دوو کاتدا ئەنجامدراوە:

پێش ڕووداوی بـارانی زۆر و دوای ڕووداوی بـارانی زۆر، ئەمە بۆ بەراوردکردنی کـاریگەریی ڕێژەی باران و کاریگەریی لەسـەر کوالێتیی ئاو. توێژەران پێشـنیازیانکردوە کە سـیسـتەمەکانی

چارەسەری ئاوی پیسی شار و ستراتیژیەتی بەڕێوەبردنی لافاو جێبەجێبکرێن بۆ کەمکردنەوەی پیسبوون و پاراستنی ژینگەی ڕووبارەکان، هەروەها بۆ پێشبینی کاریگەریەکانی گەشەی شار لە داهاتوودا بۆ ئەوەی کەمترین پیسبوون ڕووبدات.

توێژینەوەی (Gulistan A Hussain ئەوانی تر) بە ناونیشـــانی A study on the contamination of Khabur River with heavy metals due to spatial and seasonal discharged wastewater in the Iraqi Kurdistan region ئامانجی ئەم توێژینەوە بریتیە لە دەخســـتنی کاریگەریی چالاکیەکان لە شـــاری زاخۆ لەســـەر پیســـبوونی ڕووباری خابوور بە کانزا قورسـەکان. تیشـکیخسـتۆتەسـەر تێگەیشـتن لە چۆنیەتیی کاریگەریی دەردانی ئاوی پیسـی شـار لە بەشـی سـەرەوە، ناوەڕاسـت و خوارەوەی ڕووبار لەسـەر ئاسـتی پیسی و کوالێتیی ئاو، میتۆدە بەکارهاتوەکان لەم توێژینەوەیەدا: شیکردنەوەی جیاوازیی شوێنی (Spatial variation) بۆ زانینی ناوچە زیاتر پیســبووەکان. شــیکردنەوەی گۆڕانکاریی وەرزی (Seasonal variation) بۆ دیاریکردنی کاریگەریی وەرزەکان لەسەر ئاستی فلزاتە قورسەکان. هەروەها (التحليل الإحصـــائي) داتاکان بە شـــێوەی ئاماری شـــیکراونەتەوە بە بەکارهێنانی: Correlation analysis و Analysis of variance (ANOVA) لە ئەنجامدا توێژینەوەکە گەیشـــتۆتە ئەو ئەنجامەی کە دەردانی ئاوی پیســـی شـــار بە شـــێوەیەکی بەرچاو چڕی کانزا قورســـەکانی زیاد کردوە، بە تایبەت لە ناوچەکانی خوارەوەی ڕووباردا، کە کاریگەریی لەســـەر کوالێتیی گشتیی ئاو دروستکردوە.

توێژینەوەی (**تغريد تكليف حسـين و ئەوانی تر**) بە ناونیشـــانی **تحليل جغرافي لتلوث المياه السـطحية في قضـــاء الكوفة** ئامانجی ئەم توێژینەوەیە، دیاریکردنی تایبەتمەندیە هیدرۆلۆجیەکانی ئاوی سـەرەکی لە ناوچەی توێژینەوەدا و دۆزینەوەی گۆڕانکاریەکانیانە، لە ڕێگەی شـیکردنەوەی جوگرافیەوە. ئەمەش بریتیە لە دۆزینەوەی تـایبەتمەنـدیەکـان (چەنـدایەتی و جۆرایەتی)ی ئـاوی

سەرەکی، قەبارەی پیسایی و شوێنە سەرەکیەکانی. لەم توێژینەوەیەدا میتۆدی تحليل جغرافي بەکارهاتوە بۆ لێکۆڵینەوە لە پیسبوونی ئاوی سەرەکی لە قەزای کوفە. توێژینەوەکە پشت بە چەند ڕێگای سەرەکی بەستوە: (المنهج الوصفي التحليلي) بۆ وەسفکردن و شیکردنەوەی دۆخی ئاوی سەرەکی و جۆرەکانی پیسبوون لە ناوچەی توێژینەوە. (جمع البيانات الميدانية) وەرگرتنی نموونەی ئاوی ڕووبار و کەناڵەکان، هەروەها (المقارنة بالمعايير البيئية) بەراوردی داتا بە پێوەرەکانی کوالێتیی ئاو بۆ دیاریکردنی ئاستی پیسبوون، پشکنینی تایبەتمەندیە کیمیایی و بایۆلۆجیەکان وەک (pH، الأملاح، المواد العضوية). استخدام الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) بۆ نیشاندانی شوێنەکانی پیسبوونی ئاو و دیاریکردنی جیاوازیی ناوچەکان. توێژینەوەکە بە چەند ئەنجامێک گەیشتوە ئەوانیش: بوونی ئاستێکی بەرزی پیسبوون هەندێک شوێنی ئاوی سەرەکی لە ناوچەی توێژینەوە تێپەڕبوون لە پێوەرەکانی کوالێتیی ئاو. هەروەها کاریگەریی سەرچاوە مرۆییەکانی وەک کاریگەریی لەسەر ژینگە و مرۆڤ و کوالێتیی ئاوی خواردەوە و ژیانی ئاژەڵە ئاویەکان و تەندروستیی دانیشتوان.

توێژینەوەی (**مصطفى يوسف محمد کەلیتەیی و ئەوانی تر**) بە ناونیشانی **شیکردنەوەیەکی جوگرافی بۆ پیسبوونی ئاوی ڕووباری ڕواندز**، ئامانجی توێژینەوە: ئامانج لەم توێژینەوەیە دەرخستنی کێشەی پیسبوونی ئاوی ڕووباری ڕواندز لەلایەک و لەلایەکی تر جەختدەکاتەوە لەسەر خاسیەتە کیمیاییەکانی پیسبوونی ئاوی ڕووبارەکە، هەروەها دیاریکردنی مەترسیەکانی سەر ڕووباری ناوچەی توێژینەوە، هەروەها میتۆدی توێژینەوە: میتۆدی بەکارهاتوو لە توێژینەوەکە بریتیە لە میتۆدی (استقرائی) لە تایبەتەوە بۆ گشتی و ئامرازی شیکردنەوەی چەندیتی (التحليل الكمی)، بەکارهێنانی تاقیگەی سەردەمی، لەگەڵ بەکارهێنانی سیستەمی زانیاریی جوگرافی (GIS).

توێژینەوەی (Abraham Ariho, Lucy Aja ئەوانی تر) بە ناونیشـــانی (Water pollution: causes, impacts and current efforts to address the issues of water pollution along river Meizimerakihihi, Kanugu District,Uganda) ئامانجی ئەم توێژینەوەیە بریتیە لە گەڕانەوە و زانینی هۆکارەکان، جۆرەکان، و کاریگەریەکانی پیســبوون لەســەر ژینگە و تەندروستیی مرۆڤ، و دەرچوونی ڕێگاکانی کەمکردنەوەیەکی کاریگەر و بەردەوام.

-١-

چوارچێوەی تیۆری توێژینەوە

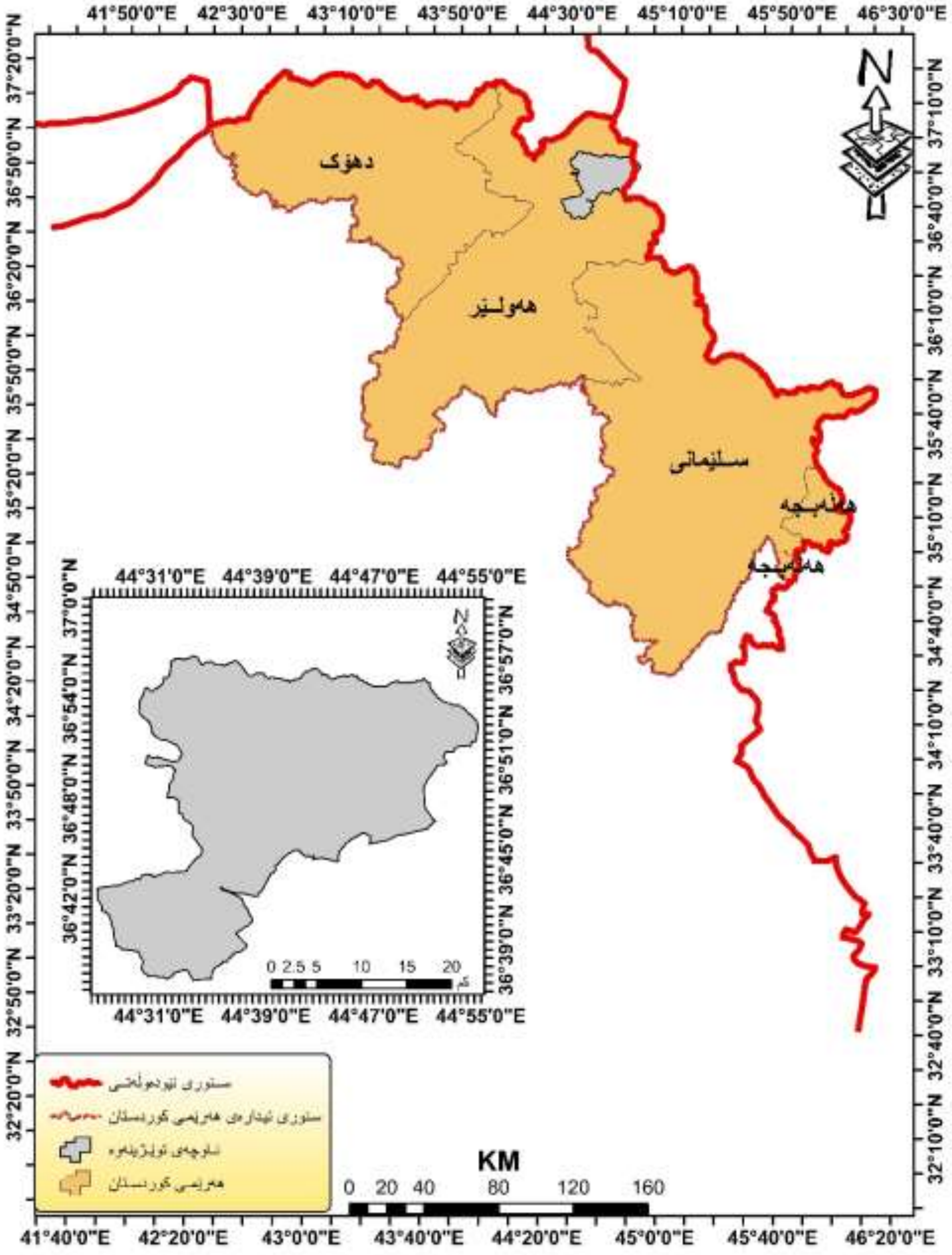
١-١ سنووری ناوچەی توێژینەوە

ســـنووری ناوچەی توێژینەوە کە پێکهاتوە لە شـــاری ســـۆران و ڕووباری باڵەکیان، شـــارەکە دەکەوێتە باکووری ڕۆژهەڵاتی پارێزگای هەولێر، لە جوگرافیای شاردا بە شـاری پێنج دەروازەی دەناســـرێت کە ئەمە خۆیلەخۆیدا گرنگیی شـــوێنی نـاوچەی توێژینەوە دەردەخـات (محمود،2017؛149).

سەنتەری ئەم شارە نزیکەی (105)کم لە سەنتەری شاری هەولێرەوە دوورە و نزیکەی (75)کم لە ســـنووری نێودەوڵەتی (عێراق – ئێران)ەوە دوورە. وێڕای ئەوەی ڕێگـای هـاملتۆنی ستراتیژی (کە هەرێمی کوردستان بە عێراق و ئێران دەبەستێتەوە) (رواندزی و هەنارەیی،2017؛ 173) بە ناوچەی توێژینەوە تێپەڕ دەبێت و گرنگیەکی تایبەتی پێبەخشـیوە. بەگوێرەی نەخشـەی (١). شـاری سـۆران لە ڕووی فەلەکیەوە دەکەوێتە نێوان هەردوو بازنەی پانیی (”٢٠،’٣٧،°٣٦) و (”٣٢،’٤٢،°٣٦)ی باکوور هەردوو هێڵی درێژیی (”٣٠،’٢٨،°٤٤) و (”٣٢،’٣٤،°٤٤) خۆرهەڵات. ، بە شـێوەیەکی گشـتی ئەم شـارە دەکەوێتە ناوچە شـاخاویەکان کە بەرزیی چیای (زۆزک ١٨٥٦م) لە باکووری ڕۆژهەڵاتی و چیای (کۆرەک ٢١١٧م) لە باشـــووری و چیای (هەندرێن ٢٥٣٩م) لە

باشـــووری ڕۆژهەڵاتی و چیای (برادۆســـت ٢٠٦٠م) لە ڕۆژئاواوە، هەروەها ڕووباری ڕواندز لە باشووری شار و ڕووباری باڵەکیان لە بەشی ڕۆژئاوایەتی، (کەڵێتەیی، ٢٠٢٣: ٤). نەخشەی (٢)

نەخشەی (١) ناوچەی توێژینەوە بەگوێرەی بازنەکانی پانی و هێڵەکانی درێژی.



سەرچاوە: کاری توێژەر بە پشتبەستن بە: حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی شارەوانی و گەشتوگوزاری هەرێمی کوردستان، بەڕێوبەرایەتیی گشتیی شارەوانیی سۆران، پۆلی پلاندانان، نەخشەی شاری سۆران و سیدەکان بۆ ساڵی ٢٠٢٥.

١-٢ ناساندنی چەمکەکان

١-٢-١پیسبوون

لە سەرەتادا پیسبوون بە کێشەیەکی ناوخۆیی هەژماردەکرا و پەیوەست بوو بە توانای پیشەسازیی وڵاتەوە، بەڵام دواتر ئەو وڵاتانەشی گرتەوە کە پێشتر ئاشنای گرفتی پیسبوونی پیشەسازی نەبوون، چونکە پیسبوون دان بە سنوور دانانێت و دەیبەزێنێت، پیسبوونیش کۆبوونەوەی ماددەی نامۆیە لە پیکهاتەکانی ژینگەدا، (ابوسمور و هاوکارانی ،٢٠١٢: ل١٨٣) یان پیسبوون بارێکە تیایدا ماددەیەک یان چەند ماددەیەکی نامۆ یان هەر فاکتەرێک دەگرێتەوە، کە کاردەکاتە سەر پێکهاتەیەک لە پێکهاتەکانی ژینگە، کە وا لەو پێکهاتانە دەکات بۆ بەکارهێنان گونجاو نەبن یان سنوورێک بۆ بەکارهێنانیان دادەنێت، پیسکەرەکانیش بریتین لە ماددەکان یان میکرۆبەکان یان وزە، کە زیان بە مرۆڤ دەگەیەنن. (مولود و واخرون ١٩٩١: ٢٤٦)

١-٢-٢ پیسبوونی ئاو

ئاو بە بنچینەی ژیان بۆ سەرجەم بوونەوەرە زیندووەکان دادەنرێت، کە بە شێوەیەکی بەربڵاو لە سروشتدا لەناو ڕووبەرە ئاویەکان و خاک و وشکانی و بەرگی گازی و لەشی

زیندەوەراندا هەیە. (الســـماك و هاوكارانی، ١٩٩٨: ١٢٥)، ڕۆژ لەدوای ڕۆژ بەکارهێنانی زیاتر دەبێت. سەرچاوەکانی ئاویش لە سروشتدا بە شێوەی جیاواز هەن، ئەم جیاوازیەش وای کردوە لە ڕووی پیســـبوونەوە لە ســـەرچاوەیەکەوە بۆ ســـەرچاوەیەکی تر جیاواز بێت، پیســـبوونی ئاویش بەهۆی پێشـــکەوتنی شـــارســـتانیەتەکان و کشـــتوکاڵکردن و پیشـــەســـازیەکان لە شـــارەکاندا بووە (باڵەکی، ٢٠١٦: لا١٣١).

١-٢-٣ ڕووباری باڵەکیان

وەک پێشتر باسمان لێوەکرد ڕووباری باڵەکیان یەکێکە لە سەرچاوەکانی ئاوی سەر زەوی لە ســـۆران، ســـەرچاوەی ئەم ڕووبارە ئاوی بەفر و بارانە، ئەم ڕووبارە ئاوی بەردەوامی لەبەرڕۆیشـتوە، ئەویش بەو ڕووبارانە دەوترێت، کە ڕووباری هەمیشـەیین کە لە (٩٠٪) ڕۆژەکانی ســاڵ ئاوی لەبەر دەڕوات، لە کوردســتان بە گشــتی ســەرچاوەی ئاوی ڕووبارەکان ئاوی بەفر و بارانە. هەر لەبەر ئەمەش ڕووبارەی باڵەکیان سەرچاوەی ئاوی بەفر و بارانە، کە بەسەر حەوزی ڕووبارەکەدا دەبارێت ئەم ڕووبارە پشت بە ئاوی بەفر و باران (دابارین) دەبەستێت ئەو ساڵانەی بڕی ڕادەی بارینی بەفر و باران زۆر دەبێت بڕی ئاســـتی ئاوی ڕووبارەکەش زۆر دەبێت. بۆیە کەمیی بارینی بەفر و باران دەبێتە هۆی کەمبوونی بڕی ئاوی ئەم ڕووبارە. (ســـلێمان، ٢٠١١: ١٣). ئەم دووبەشە ڕووبارە لە دووری نزیکەی پێنج کیلۆمەترەوە لە باکووری گوندەکەدا دەبن بە یەک ڕووبار ئینجا پێی دەڵێن ڕووباری (باڵەکیان) (باڵەکی، ٢٠١٨: لا٣٥). نەخشەی (٢).

نەخشەی (٢) ڕووباری ناوچەی توێژینەوە

سەرچاوە: کاری توێژەر بە پشتبەستن بە داتای نموونەی بەرزی و نزمیی ژمارەیی(DEM-12m) وەرگیراو لە سایتی (www.usgs.gov) و بەکارهێنانی پرۆگرامی(ArcGIS – 10.8).

٢-١ پێوەری جیهانی و عێراقی بۆ پیسبوونی ئاو

بەرلەوەی بێینە ناو شیکاریی فیزیایی و کیمیایی و بایۆلۆجیی سامپڵەکان وا بە پێویست دەزانرێت سەرەتا ئەم پێوەرانە بخەینەروو کە سنووری کانزاکان و ڕێژەیی کاریگەرییان لەسەر ئاو دیاریکردوە بۆ ئەم مەبەستەش هەریەک لە پێوەر و ستانداردی (پێوەری جیهانی(WHO) ی ساڵی (١٩٩٦) و پێوەری عێراقی ساڵی (١٩٧٤)م بەکارهێناوە. خشتەی(١).

پێوەرەکان	(WHO)ی ساڵی (١٩٩٦)		عێراقی ساڵی (١٩٧٤)	
توخمەکان/خەسڵەتەکان	ئاستی گونجاو	دوا ئاستی ڕێپێدراو	ئاستی گونجاو	دوا ئاستی ڕێپێدراو
توانای هایدرۆجینی (PH)	٦.٥	٨.٥	٦	٩

گەیاندنی کارەبایی (EC)	٣٠٠_٨٠٠	٢٥٠٠	٧٥٠	١٥٠٠
خوێی تواوەی ناو ئاو (TDS)	١٠٠٠	١٥٠٠	٥٠٠	١٥٠٠
ناسازی ئاو Total Hardness	٨٠_١٥٠	٥٠٠	١٠٠	٥٠٠
تفتیەتی (ALK)	٨٠_١٢٥	٢٠٠	٨٠	١٢٥
لیلی ئاو Turbidity	٥	١٠	٥	١٠
ئایۆنی کالسیۆم (Ca^{++})	٨٠_١٥٠	٢٠٠	٧٥	٢٠٠
پۆتاسیۆم (K^{+})	٣	٢٠٣	سفر	٢٥٠
سۆدیۆم (NA^{++})	٢٠٠	____	سفر	٢٥٠
کلۆراید (Cl^{-})	١٠٠	٢٥٠	٢٥٠	٦٠٠
نیترات ($NO3^{-}$)	١٠	٥٠	سفر	٥٠

خشتەی ژمارە (١)

ستانداری جیهانی (WHO)ی ساڵی (١٩٩٦) و عێراقی ساڵی (١٩٧٤) ئاستی ئاوی گونجاو هەندێ لە ڕەگەزەکانی ئاو بۆ خواردنەوە.

سەرچاوە/ سۆران عبدالفتاح عبدالله، ئاوی ژێرزەوی لە شاری کۆیە و بەکارهێنانی، سکولی ئادابی زانکۆی دهۆک،٢٠١٣ز، لا١٠٣.

خشتەی ژمارە(٢)

دیاریکردنی جۆری ئاو لە ڕووی بوونی ڕێژەیی ماددەی (T.D.S)

ژمارە	جۆری ئاو	ڕێژەیی (T.D.S)
١	شیرناو	(T.D.S) کەمتر بێت لە ١٠٠٠ملغم/لیر

٢	ئاوی مامناوەند لە سوێری	(T.D.S)ی لە نێوان ٣٠٠٠ ـ ١٠٠٠٠ملغم/لیر
٣	سوێراو	(T.D.S)ی لە نێوان ١٠٠٠٠ ـ ٣٥٠٠٠ملغم/لیر
٤	زۆر سوێر	(T.D.S) زیاتر بێت لە ٣٥٠٠٠٠ملغم/لیر

سەرچاوە/وەرگیراوە لە د. حسن ابو سمر، د. حامد الخطیب، جغرافیه الموارد المائیه،١٩٩٩، ص١٦٦_١٦٧

٢-٢ پشکنینی فیزیایی و کیمیایی و بایۆلۆجیی ئاوی ناوچەی توێژینەوە:

لەم بەشەدا پشکنینی فیزیایی و کیمیایی و بایۆلۆجی بۆ ئاوەکانی ناوچەی توێژینەوە لە کاتی جیاواز کراوە، هەڵبەتە خۆراکپێدەری ئاوی ناوچەی توێژینەوەش لە دوو لقی سەرەکی سەرچاوەدەگرێت، ئەوانیش ڕووباری سیدەکان و ڕووباری بروشۆک(مێرگەسۆر)ن، بەهۆی کەمیی ئاوی ڕووباری بروشۆک لە وەرزی بێبارانی، مانگی وەرگیراوە (تەمموز)، و کەمیی ئاوی ڕووبارەکە و کەمیی کاریگەریی لەسەر ڕێژەی ئاوی ڕووباری ناوچەی توێژینەوە، تەنها نموونەی ئاوی ڕووباری سیدەکانمان وەرگرتوە بەهۆی ئەوەی ڕووبارەکە هەمیشەییە و خۆراکپێدەری هەمیشەیی ئاوی ناوچەی توێژینەوەیە، بۆ دەرخستنی ئەنجانی پشکنینەکان (٤) نموونە وەرگیراون، نموونەی ئاوی ڕووباری سیدەکان کە پیتی(A)، ئاوی ڕووباری باڵەکیان پیتی(B)، ئاوەڕۆی سۆران پیتی (C)و ئاوی تێکەڵاوی ڕووباری باڵەکیان و ئاوەڕۆی سۆران پیتی (D) لە خشتەکانی ژمارە (٣ و ٤) بۆداندراوە. ئەنجامەکانی وەرزی باراناوی کە مانگی (شوبات) لەخۆدەگرێت، وەرگرتنی نموونە لە کاتە جیاوازەکان، هەروەها ئەنجامی پشکنینەکانی وەزری بێبارانی کە لە وەرزی هاوین لە مانگی (تەموز) وەرگیراوە، دوای شیکارکردن و ڕێکخستنی ئەنجامەکان بەم شێوەیەی خوارەوە بووە کە لە خشتە(٣و ٤) ئاماژەپێکراوە.

خشتەی ژمارە (٣)

تێکڕای ئەنجامی پشکنینەکانی ناوچەی تویژینەوە لە مانگی شوبات

ز	تێست	پێکهاتە/ یەکە	١	٢	٣	٤
1	فیزیایی	Turbidity لێڵی ئاو	1.2	2.2	6.8	5.7
2		EC گەیاندنی کارەبایی	495	425	380	400
3		Total Hardness	350	160	189	177
4		Temperature	8.5	10	13.5	10.7
5	کیمیایی	تفتیەتی (ALK)	140	170	245	205
6		کلۆراید (Cl^-)	28	89	140	123
7		نیترات ($NO3^-$)	14	28	55	39
8		خوێی تواوەی ناو ئاو(TDS)	580	895	1600	1430
9		PH	7.6	8	8.3	8.1
10		سۆدیۆم NA	15.1	18.4	24.3	21.1
11		کلۆرCL	0.2	0.5	8.2	7.8
12		پۆتاسیۆم K	0.6	1.2	1.8	1.5
14	بایۆلۆجی	ڕێژەی بەکتریاE.coli	<0.6	<1.2	>8.3	<4.2
15		ئەنجام	خاوێن	خاوێن	ناخاوێن	ناخاوێن

سەرچاوە/کاری تویژەر بە هاوکاریی تاقیگەی ئاوی سۆران، وەرگرتنی (٤)سامپڵ

لە شوێنە جیاوازەکانی ناوچەی تویژینەوە.

خشتەی (٤)

ئەنجامی پشکنینەکانی ناوچەی تویژینەوە لە مانگی تەموز

ز	تێست	پێکهاتە/ یەکە	١	٢	٣	٤
1	فیزیای	Turbidity لیلی ئاو	1.3	3.4	9.7	8.3
2		EC گەیاندنی کارەبایی	480	415	275	310
3		Total Hardness	335	140	184	181
4		Temperature	8.8	13	15.5	14.7
5	کیمیایی	تفتیەتی (ALK)	145	182	270	223
6		خوێی تواوەی ناو ئاو(TDS)	564	775	1650	1475
7		PH	7.8	8.2	8.7	8.5
8		کلۆراید (Cl^-)	31	94	155	135
9		نیترات ($NO3^-$)	15	31	63	49
10		سۆدیۆم NA	15.9	18.9	29.8	25.6
11		کلۆر CL	0.3	0.8	9.2	8.3
12		پۆتاسیۆم K	0.8	1.7	2.3	1.9
13	بایۆلۆجی	ڕێژەی بەکتریا E.coli	<0.9	<1.9	>9.4	<5.1
14		ئەنجام	خاوێن	خاوێن	ناخاوێن	ناخاوێن

سەرچاوە/کاری توێژەر بە هاوکاریی تاقیگەی ئاوی سۆران، وەرگرتنی (٤) سامپڵ لە شوێنە جیاوازەکانی ناوچەی توێژینەوە

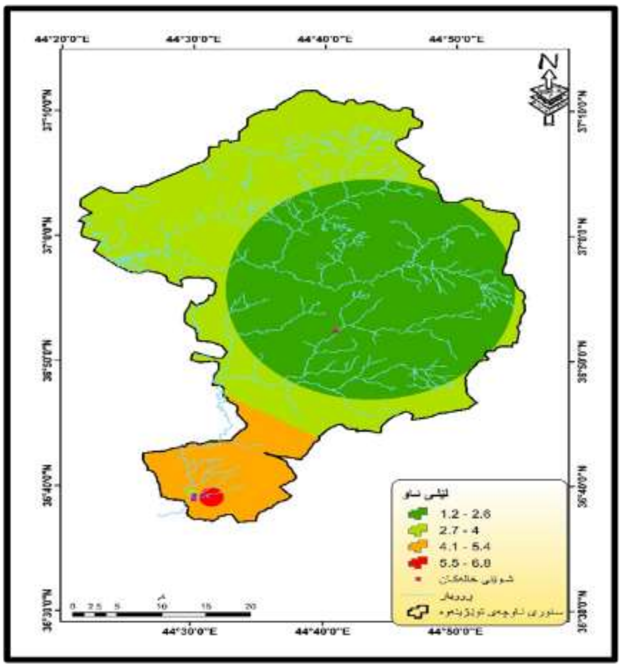
٣-١ ئەنجامی پشکنینی پیسبوونی فیزیایی ئاوی ناوچەی توێژینەوە:

٣-١-١ لیڵیی ئاو (Turbidity) : بۆ بوونی ماددەی ئۆرگانی لە ئاودا دەگەڕێتەوە، ئاوی ژێرزەوی بە بوونی ماددەی ئەندامی و زیندەوەری ورد لیڵ دەبێت، بۆ زانینی شـــیاویی ئاوی ناوچەی

لێکۆڵینەوە بۆ خواردنەوە پێویســـــتە ڕێژەی لێڵیی ئاوی ناوچەکە لەبەرچاوبگیرێت، لێڵیی ئاو بە (NTU)پێوانەدەکرێت. (حســـین، بهروز صـــالح، ٢٠١٧ ؛ ل٦٦)، ئەو نموونانەی کە وەرگیراون لە ناوچەی توێژینەوە لەگەڵ بوونی جیاوازیی ڕێژەی لێڵیی ئاوەکان هەر چوار نموونەکان ئاســـــتی جیاوازیان هەیە لە ڕووی لێڵیەوە چونکە ڕێژەی ڕێپێدراو نابێت لە (١٠ NTU)زیاتر بێت، بەڵام ڕێژەیی هەرچوار نموونەکە بە پێ وەرزەکـان دەگۆڕێـت، هۆکـاری بەرزبوونەوەی ڕێژەیی لێڵی ئاوی ڕووباری باڵەکیان دەگەڕێتەوە بۆ تێکەڵاوبوونی ئاوەڕۆی شـــــارەکە لە هەردوو وەرزی داباریـن و وشـکی لە نێوان ٦.٨ بۆ ٩.٧ دایە. بەمەش لە تێکەڵاوبوونی ڕێژەکە بەرزدەکاتەوە، بەڵام بەنەگونجاو هەژمارناکرێت، چونکە کەمترە لە ١٠ NTU. نەخشەی (٣و٤)، خشتەی (٣ و ٤).

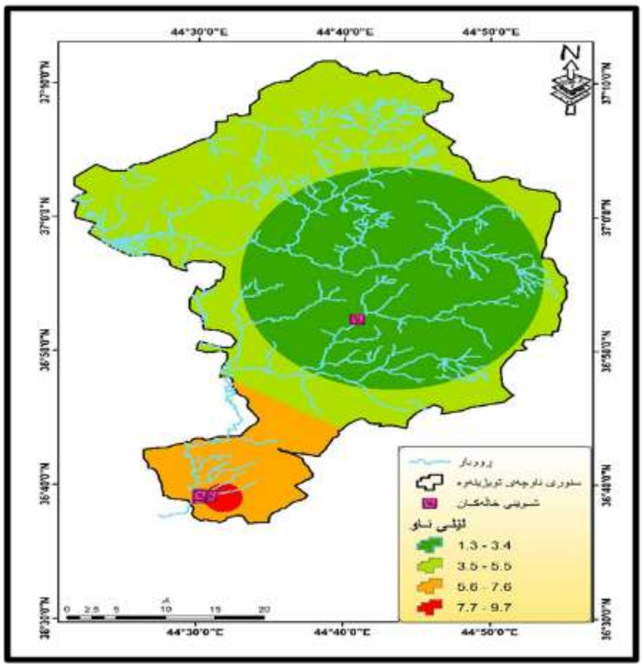
نەخشەی(٣)

لێڵی ئاو لە مانگی شوبات



نەخشەی (٤)

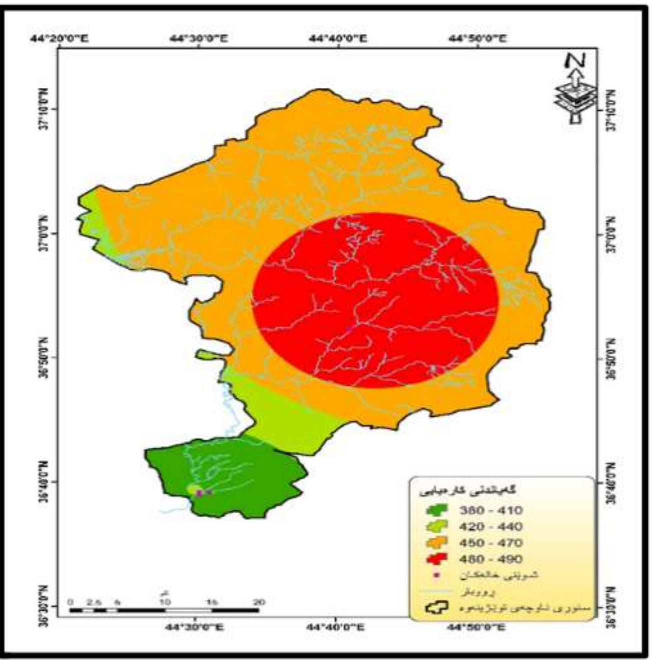
لێڵی ئاو لە مانگی تەموز



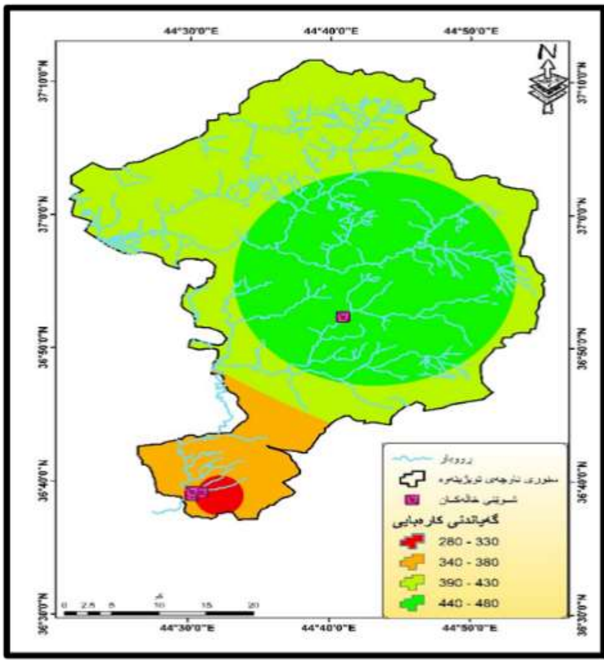
ســـــەرچاوە: کاری توێژەران بە بەکارهێنانی بەرنامەی Arc GIS 10.8، ســــەرجەم نەخشـــــەکانی ئینتەرپۆلیشن دەگرێتەوە.

٣-١-٢ گەیاندنی کارەبایی: توانای گەیاندنی کارەبایی ئاو دەپێوێت بۆ گواســـتنەوەی ئایۆنە بارگاویەکان بە ئامێرە بچوکەکانی کارەبایی. تا چڕیی ماددە کیمیاییە بارگاوییە تواوەکان (کە بە خوێش نـاســـراون) لە ئـاوەکەدا زیـاتر بێـت، ئەوا گەیـانـدنی کـارەبـایی زیـاتر دەبێـت. (CHESSWATCH، لا ١٧). لە نموونەکانی ناوچە توێژینەوە هەرچی ئاوی ناوچەی سەرچاوەی ڕووبارەکەیە کە شـاری سـیدەکان دەرێتەوە زیاتر ئەمەش دەگەڕێتەوە بۆ چڕیی خوێی کانزایی کەجزیاترین ئاسـتی توانای گواسـتنەوە و گەیاندنی کارەبای هەیە بەهۆی ئەوەی بێجگە لەوەی مادە خوێییە تواوەکانی سـروشـتی هەیە لە خاک و پێکهاتەی بەردەکان لە پاشـەڕۆ و مادەکانی پاکردنەوە و پیشـەسـازیە بچوکەکانی ناو شـاریشـی بۆ زیاد دەبێت. نەخشـەی (٥ و ٦)، خشتەی (٣ و ٤).

نەخشەی (٥) **گەیاندنی گەرمی لە مانگی شوبات**



نەخشەی (٦) **گەیاندنی گەرمی لە مانگی تەموز**

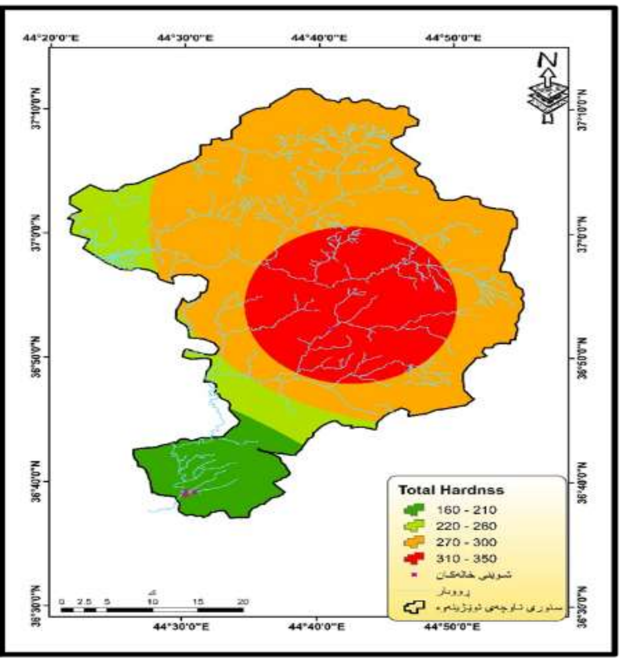


سـەرچاوە: کاری توێژەران بە بەکارهێنانی بەرنامەی Arc GIS 10.8، سـەرجەم نەخشـەکانی ئینتەرپۆلیشن دەگرێتەوە.

٣-١-٣ کۆی سەختی: کۆی سەختیی ئاو بریتیە لە پێوانە بۆ تێکەڵاوبوونی ئاو بە مادە کانزاییە سەختەکان، واتە کۆی چڕیی ئایۆنەکانی کالیسیۆم و مەگنیسیۆم، بە بەکارهێنانی تیتراتی دیسۆدیۆم ئیتیلێندیامین تێترائەسیتات. (Na2 EDTA) ئەم میتۆدە بۆ پێوانەی خواردنەوە، سەرزەوی و پیشەسازی بەکاردێت کە بچووکترین ئاستیان هەیە لە 0.05 ملیگرام/لیتر وەک CaCO 3و تا 800 ملیگرام/لیتر وەک CaCO 3. ئەم میتۆدە بۆ ئەو ئاوانە ناگونجێت کە چڕیی خوێیان زۆرە، وەک ئاوی دەریا. کاتێک سەیری نموونەکانی ناوچەی توێژینەوە دەکەین، دەبینین کە هیچ یەکێکیان پیسنەبووە بەو ڕێژەی کانزاییە قورسانەی زیاتر لە ٨٠٠ ملیگرام/لیترن. نەخشەی (٧ و٨)، خشتەی (٣ و ٤)

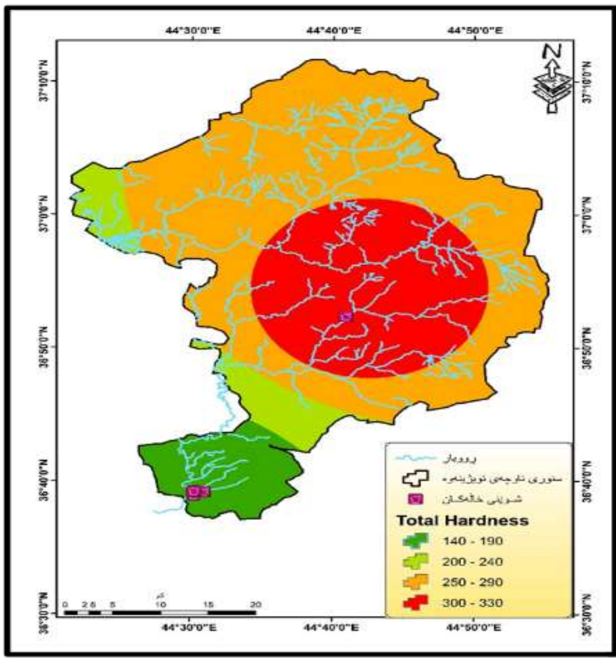
نەخشەی (٧)

کۆی سەختی لە مانگی شوبات



نەخشەی (٨)

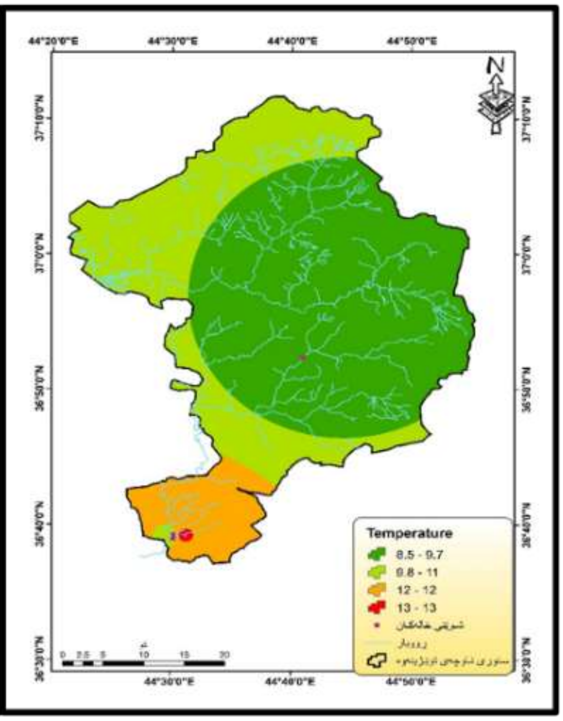
کۆی سەختی لە مانگی تەموز

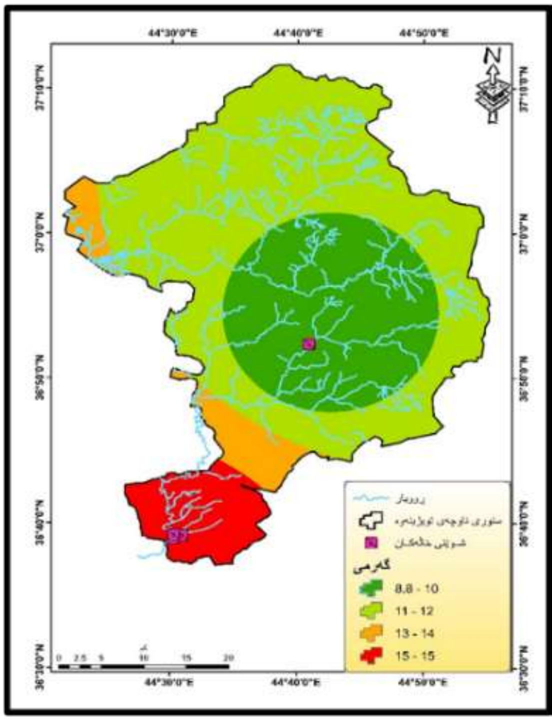


سەرچاوە: کاری توێژەران بە بەکارهێنانی بەرنامەی Arc GIS 10.8، سەرجەم نەخشەکانی ئینتەرپۆلیشن دەگرێتەوە.

٣-١-٤ گەرمیی ئاو: پۆلێنکردنی سەرچاوە ئاوییەکان لەسەر بنەمای پلەی گەرمی گرنگیی خۆی هەیە، چونکە ئاوی گونجاو بۆ خواردنەوە لە نێوان ٧-٢٠ پلەی سەدی دیاریکراوە، بۆیە لە نموونەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە بەرزترین ئاستی گەرمی لە ناوچەی سیدەکان تۆمارکراوە بە بڕی ٨،٥ بۆ ٨،٨ پلەی سەدی. هەروەها بەرزترین ئاستی گەرمی لە ئاوەڕۆی شاردا دەبینرێت لە هەردوو وەرزی وشک و شێدا کە لە سەرووی ١٥ پلەی سەدیدایە. نەخشەی (٩و١٠)، خشتەی (٣ و ٤).

نەخشەی (٩) گەرمیی ئاو لە مانگی شوبات نەخشەی (١٠) گەرمیی ئاو لە مانگی تەموز





سەرچاوە: کاری توێژەران بە بەکارهێنانی بەرنامەی Arc GIS 10.8، سەرجەم نەخشەکانی ئینتەرپۆلیشن دەگرێتەوە.

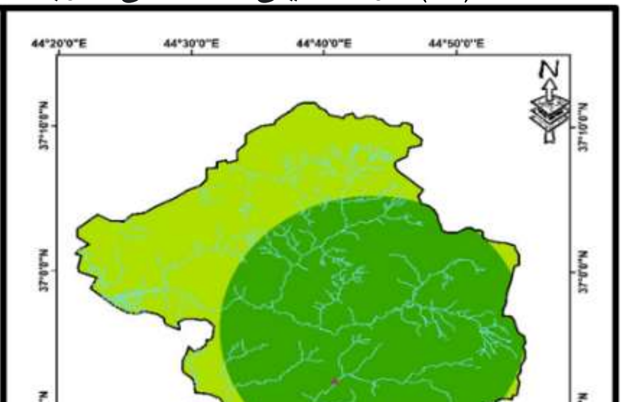
٣-٢ ئەنجامی پشکنینی کیمیایی ئاوی ناوچەی توێژینەوە:

پیسبوونی کیمیایی ئەم جۆرەیان لە ئەنجامی بوونی ماددەی ژەهراوی تواوە لە ناو ئاودا دروست دەبێت، وەک خوێی کبریت و نیترات و فۆسفات و جیوە و قورقشم....هتد، بوونی ئەم پێکهاتانە دەبنە هۆی گۆڕانکاری لە جۆر و پێکهاتەی ئاوەکە، وە دەبێتە هۆی زیان گەیاندن بە تەندروستی مرۆڤ و گیانەوەر و پیشەسازی و ڕووەک و بیناکاری، کەوا ئاوەکە بەهۆی پاکەرەوەکان و قرکەرەکان، یان تفتێتی و ترشێتی ...هتد ژەهراوی دەبێت (المریانی، ٢٠١٦، ص١٢٦)، ئەنجامەکان بەم شێوەیەن :

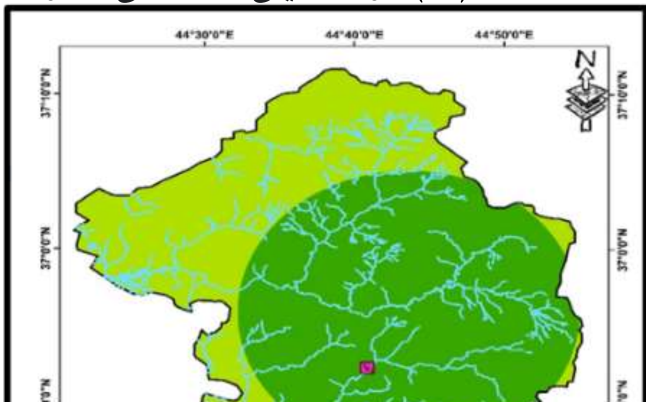
٣-٢-١ تفتێتی(Alkalinity-Alk): بەتوانای ئاو لەهاوسەنگکردنی ترشی ناسراوە ،ئایۆنەکانی کاربۆنات و بیکاربۆنات سەرچاوەی سەرەکی بونی تفتن ،کەتوانای کارلێککردنی لەگەڵ ئایۆنی (H^+)یان توانای هاوسەنگکردنی گیراوەی ترشییە(عبدلله،سۆران عبدالفتاح،٢٠١٣ ؛ لا١٢٧).

بەپێی ئەنجامی پشکنینەکان ڕێژەی تفتی ئاوی وەرزی داباریـن و وشکی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە بەشی سەرچاوەی ڕووباردا لە نێوان ١٤٠-١٤٥ملیگرام/لیتر وە تفتی ئاوی ئاوڕۆی شار بەرزدەبێتەوە کە دەگاتە لە نێوان ٢٤٥ملیگرام/لیتر لە وەرزی داباریـن ٢٧٠ ملیگرام/لیتر وە دوای تێکەڵبوونی هەردوو ئاوەکە ڕێژەکەی دەگاتە ٢٠٥-٢٢٣ملیگرام/لیتر، بەپێی ئەم ئەنجامە بۆمان دەردەکەوێت کەوا تفتی هەریەک لە ئاوی ڕووباری باڵەکیان و ئاوی تێکەڵ تفتیەکی گونجاوی هەیە بەبەراورد لەگەڵ تفتیەتی ئاوەڕۆی شار کە ئاستێکی نەگونجاوی هەیە و کاریگەری خراپی لەسەر ژینگەی ئاوی هەیە. نەخشەی (١١ و١٢)،

نەخشەی(١١) کۆی تفتێتی لە مانگی شوبات



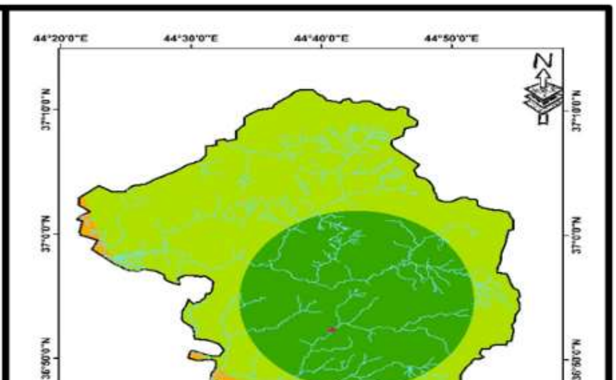
نەخشەی (١٢) کۆی تفتێتی لە مانگی تەموز



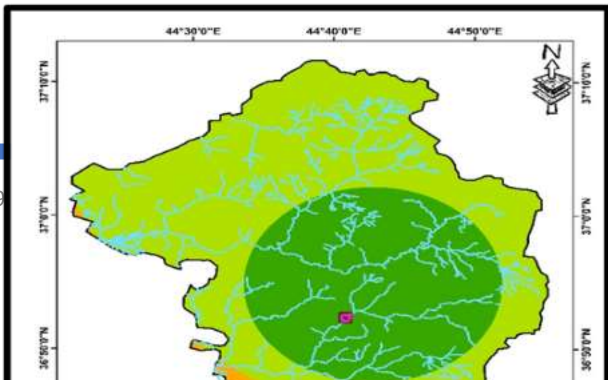
سەرچاوە: کاری توێژەران بە بەکارهێنانی بەرنامەی Arc GIS 10.8، سەرجەم نەخشەکانی ئینتەرپۆلیشن دەگرێتەوە.

٣-٢-٢ کلۆراید (Cl^-) : ئایۆنی کلۆرید لە زۆربەی ئاوی سروشتیدا هەیە، بەڵام ڕێژەکەی کەمە (حسن، ٢٠١٧، ل٧٣). بە گوێرەی ئەو پشکنینانەی کردوومانە لە ناوچەی توێژینەوە زۆرترین بڕی کلۆر لە ئاوەڕۆی شاردا تۆمارکراوە بە بڕی ١٤٠ بۆ ١٥٥، و کەمترینیشی دەکەوێتە ناوچەی سەرچاوەی ڕووبار بە بڕی ٢٨ بۆ ٣١ لە وەرزی وشکی و ٢٨ لە وەرزی داباریندایە. بە شێوەیەکی گشتی بڕی کلۆر لە ئاوی ئەم نموونانەی وەرمانگرتوە بەرزە، واتە ڕێژەی ستانداردی تێپەڕاندوە، چونکە ڕێژەی کلۆر لە ئاوی ڕووبارەکاندا بە بڕی (١٠ میلگرام/لیتر) دیاریکراوە (المنمی، ص٨٣)، ئەمەش دەگەڕێتەوە بۆ نەبوونی یان کەمیی کاریگەریی پاشماوەی ئاژەڵ و پاشماوەی ئەندامیەکان و پاشەڕۆی ئاوی ئاودێری و پیشەسازی و پلەی بەرزی گەرمی و بەهەڵمبوون. نەخشەی (١٣و ١٤)، خشتەی (٣ و ٤)

نەخشەی (١٣) کلۆراید لە مانگی شوبات



نەخشەی (١٤) کلۆراید لە مانگی تەموز

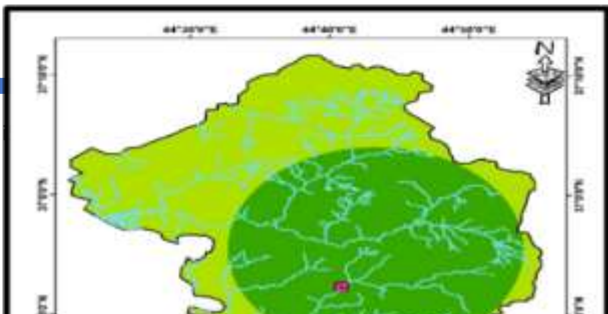


سەرچاوە: کاری توێژەران بە بەکارهێنانی بەرنامەی Arc GIS 10.8، سەرجەم نەخشەکانی ئینتەرپۆلیشن دەگرێتەوە.

٣-٢-٣ نیترات ($NO3^-$) : بوونی نیترات لە ئاودا پەیوەندی بە جۆری خاک و جیۆلۆجیەوە نیە، بەڵکو سەرچاوەی سەرەکی بۆ ماددەی ئەندامی و پەینی کیمیایی کشتوکاڵی و پیشەسازی دەگەڕێتەوە، بەرزبوونەوەی چڕیی ئەم ئایۆنە لە ئاوی هەر ناوچەیەک ئاماژەیە بۆ پیسبوونی ئاوی ئەم ناوچەیە، چڕبوونەوەی ئەم ئایۆنە لەسەر ڕووی (٤٥ملیگرام/لیتر)دا لەسەر بەکارهێنەرانی مەترسیی زۆری هەیە، بە تایبەتی بۆ خواردنەوە لەلایەن منداڵ کاریگەریی خراپی دەبێت، (حسین، بهروز صالح، ٢٠١٧: لا٦٥). لە ڕێڕەوە ئاویەکانی ڕووباری سیدەکان کە سەرچاوەی ڕووباری باڵەکیانە لە وەرزی داباریندا ئاستێکی زۆر نزم لە نیترات تۆمارکراوە بە پێی ئەو نموونانەی کە وەرگیراون لە ٣١ ملیگرام/لیتر زیاتر نیە لە هەموو وەزرەکان، بەڵام لە ڕێڕەوی شار ٥٥ ملیگرام/لیتر لە وەرزی داباریندا ٦٣ ملیگرام/لیترە لە وەرزی وشکی کە هاوینە، بۆیەش دەبینین لە تێکەڵاوبوونی لەگەڵ ئاوی ڕووبار ڕێژەکەی بەرزدەکاتەوە بۆ ٤٩ ملیگرام/لیتر. نەخشەی (١٥ و١٦)، خشتەی (٣ و ٤).

نەخشەی (١٥) نیترات لە مانگی شوبات

نەخشەی (١٦) نیترات لە مانگی تەموز



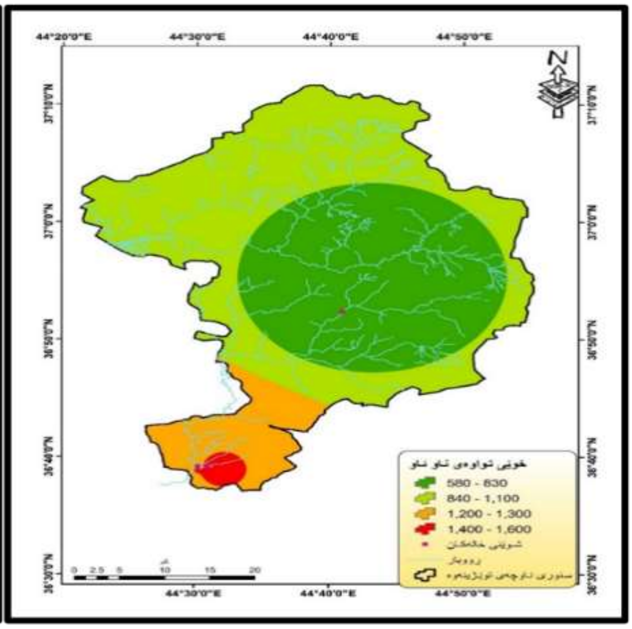
سەرچاوە: کاری توێژەران بە بەکارهێنانی بەرنامەی Arc GIS 10.8، سەرجەم نەخشەکانی ئینتەرپۆلیشن دەگرێتەوە.

٣-١-٤ کۆی خوێی تواوەی ناو ئاو(T.D.S): ئاو بە توێنەرەوەیەکی بەهێز هەژماردەکرێت بۆ ئەم ماددانەی لەگەڵی تێکەڵدەبن و شیاوی توانەوەن، لە ئەنجامەکانی نموونەی وەرگیراو لە ناوچەی توێژینەوە بە پێی وەرز گۆڕانکاری بەسەرداهاتووە. بە هۆی ئەوەی کە ڕێژەی خوێی تواوە کەمتر بووە لە وەرزی وشکی لە ناوچەی توێژینەوە، کە لە نێوان ٥٦٤ بۆ ٧٧٥ ملیگرام/لیتردایە، لە بەرانبەردا لە ئاوەڕۆی شاردا بەرزبۆتەوە بۆ ١٦٥٠ ملیگرام/لیتر لە هەمان وەرز، ئەم هاوکێشەیە دووبارە لە وەرزی شێدار پێچەوانە دەبێتەوە. لە وەرزی شێداردا بەهۆی کارلێکی ئاوی باران لەگەڵ تاوێرەکانی ناوچەکە ڕێژەی خوێی تواوە لە ناوچەی سەرچاوە بەرزدەبێتەوە بۆ ٥٨٠ بۆ ٨٩٥ ملیگرام/لیتر لە کاتێکدا لە ئاوەڕۆی شاردا نزم دەبێتەوە بۆ ١٦٠٠ ملیگرام/لیتر، ئەمەش بەهۆی زیاد بوونی ئاوی سازگاری داباریوە بۆ ناو شار و ئاوەڕۆیەکە کە لە ئەنجامدا نموونەی تاقیکراوەی تێکەڵاوی هەردوو ئاوەکە بە هەمان شێوەی سەرەوە کە ئاماژەمانپێیدا گۆڕانکاری بەسەردادێت لە ١٤٣٠ ملیگرام/لیتر وەرزی شێدار و ١٤٧٥ ملیگرام/لیتر وەرزی وشکی، کەوایە

ئاوەڕۆی شـارەکە کاریگەریی لەسـەر ئاوی ڕووباری سـەرەکی هەیە و وادەکات ئاوی ڕووبار لە شیرناو بگۆڕێت بۆ ئاوی مامناوەند لە سوێری. نەخشەی (١٧و١٨).

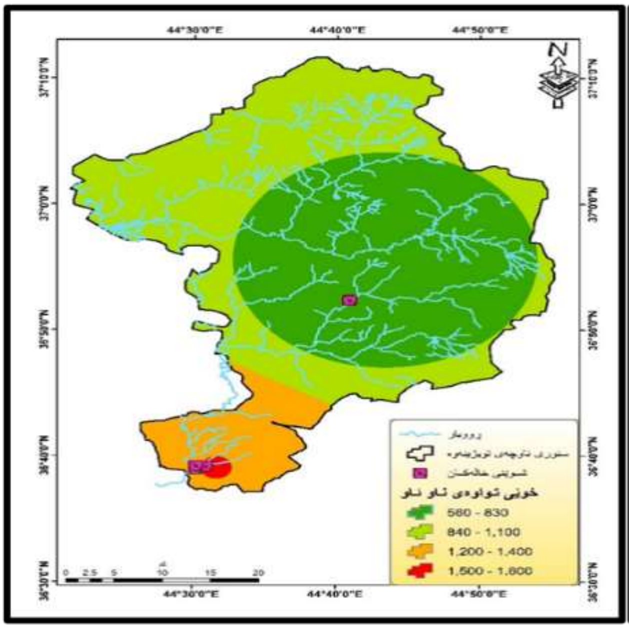
نەخشەی (١٧)

خوێی تواوەی ناو ئاو لە مانگی شوبات



نەخشەی (١٨)

خوێی تواوەی ناو ئاو لە مانگی تەموز

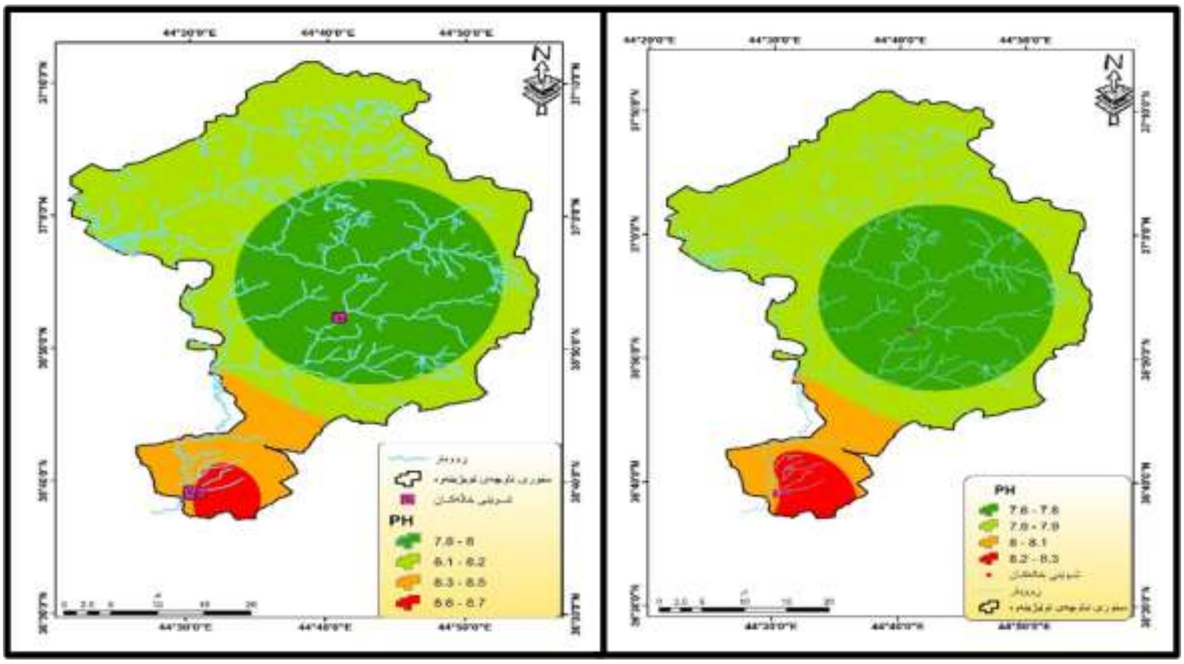


سـەرچاوە: کاری توێژەران بە بەکارهێنانی بەرنامەی Arc GIS 10.8، سـەرجەم نەخشـەکانی ئینتەرپۆلیشن دەگرێتەوە.

٣-١-٥ pH یان ترشـی ئاو: بریتیە لە تایبەتمەندیی ترشـی و تفتی ئاو لە ڕووی چڕبوونەوەی ئایۆنی هایدرۆجینی، واتە چڕیی ئایۆنی هایدرۆجینیە لە ئاودا، کاتێک بەهای (PH) یەکسـان دەبێت بە (٧) واتە لە نێوان تفتی و ترشـیدا هاوسـەنگە، بەڵام بە دازینی بەهای (PH) لە نێوان (٠-٦.٩) بە گیراوەی ترشـی هەژماردەکرێت، ئەگەر هات و بەهاکە بەرزبێتەوە بۆ نێوان (٧.١-١٤) بە گیراوەی تفت دادەنرێت (عبدالله، ٢٠١٣، ل١٠٥). بە پێی ئەو نموونانەی کە وەرگیراون لە ناوچەی توێژینەوە بە تایبەتی لە وەرزی داباریندا ڕێژەی ترشـی ٧.٦ لە ناوچەی سـەرچاوە، بەڵام لە تێکەڵاوبوونی لەگەڵ ئاوەڕۆی شار بە ڕێژەیەکی زۆر گۆڕانکاری بەسەردادێت و دەبێتە ٨.١ ، لە وەرزی بێباران

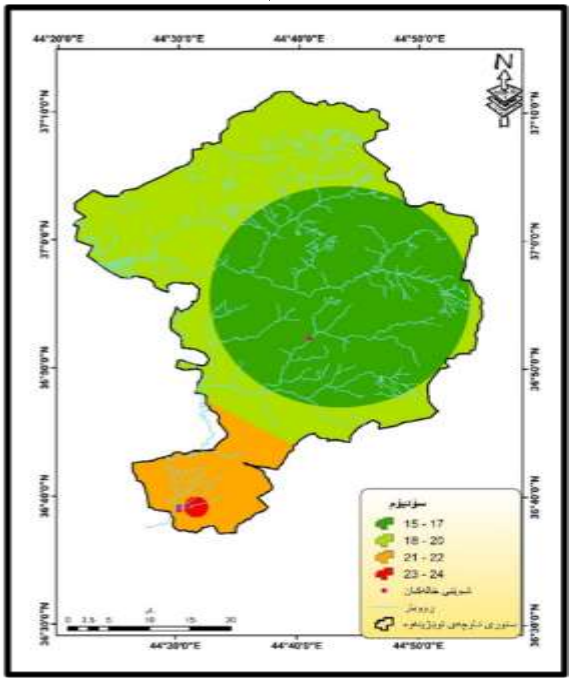
و وشـکی، ئەم ڕێژەیە دووبارە بەرزدەبێتەوە بۆ ٨.٥ لە تێکەڵاوی لەگەڵ ئاوی ڕووبار و ئاوەڕۆی شار. نەخشەی (١٩ و ٢٠).

نەخشەی (١٩) (pH) لە مانگی شوبات **نەخشەی (٢٠) (pH) لە مانگی تەموز**

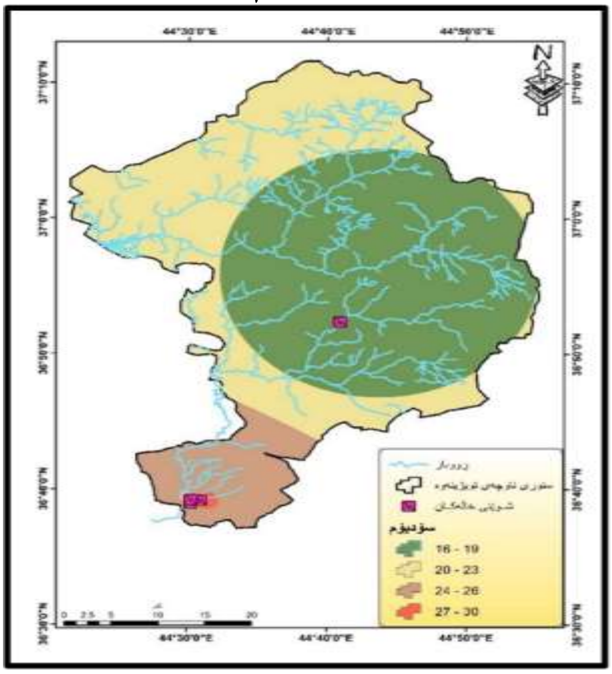


سـەرچاوە: کاری توێژەران بە بەکارهێنانی بەرنامەی Arc GIS 10.8، سـەرجەم نەخشـەکانی ئینتەرپۆلیشن دەگرێتەوە.

٣-٢-٥ **سۆدیۆم (-Na++)**: ئەم ئایۆنە بە یەکێک لە فلزە تفتە زۆر بڵاوەکان دادەنرێت لە سروشتدا، کە (فلدسـبار) بە سـەرچاوەی سـەرەکیی ئەم توخمە دادەنرێت (علی، ٢٠١١، ل١١٧). سـەبارەت بە ناوچەی توێژینەوە تێکڕای ئایۆنی سـۆدیۆم لە سـەرچاوە ئاویەکانی ڕووبارەکە دەگاتە (١٥ بۆ ١٨ میلگرام/لیتر)، بە تێڕوانینمان لە خشـتەکە دەبینین کەوا ڕێژەکەی هەر لە خاڵی یەکەمەوە بەرزە بەڵام لە خاڵی دووەمدا زیاتر دەبێت، هەروەها لە ئاوەڕۆی شـاردا دەگاتە (٢٤میلگرام/لیتر) لە وەرزی شـێدار ٢٩ میلگرام/لیتر لە وەرزی وشـکی، بۆیە لە خاڵی کۆتاییدا کە تێکەڵاوی ئاوی ڕووبار و ئاوەڕۆی شارە دووبارە بەرزدەبێتەوە بۆ (٤.٨٨میلگرام/لیتر)، بەڵام بە شێوەیەکی گشتی ڕێژەکەی مەترسیدار نیە و گونجاوە بۆ بەکارهێنان. نەخشەی (٢١و٢٢)، خشتەی (٣ و ٤).



نەخشەی (٢١) سۆدیۆم لە مانگی شوبات

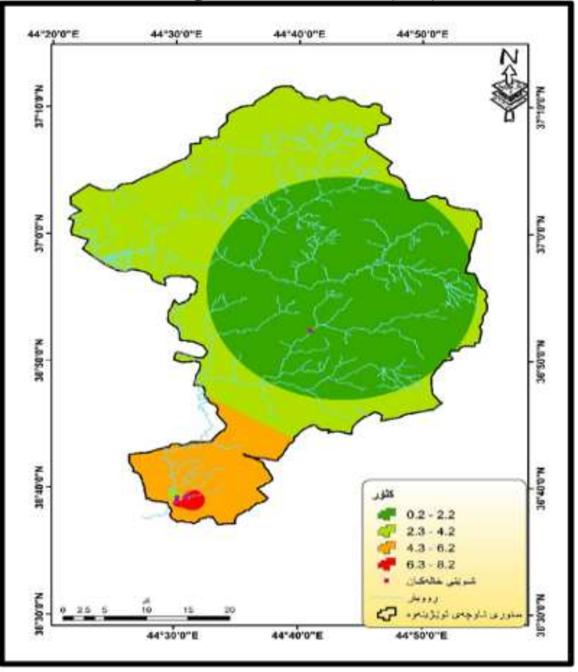


نەخشەی (٢٢) سۆدیۆم لە مانگی تەموز

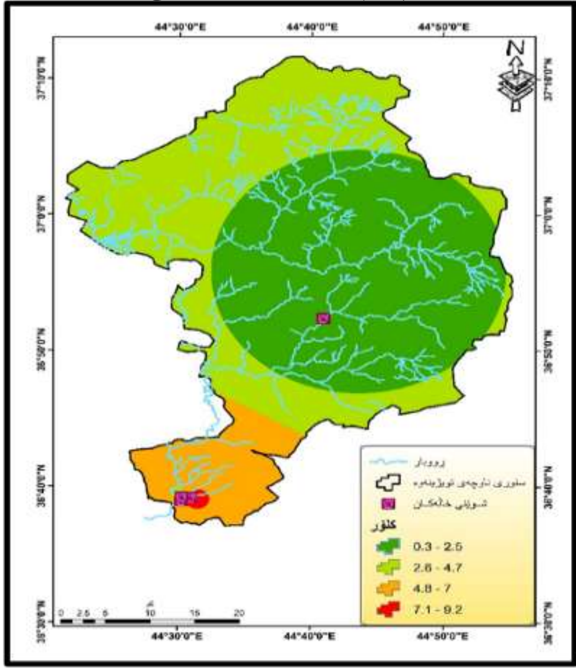
سەرچاوە: کاری توێژەران بە بەکارهێنانی بەرنامەی Arc GIS 10.8، سەرجەم نەخشەکانی ئینتەرپۆلیشن دەگریتەوە.

٣-٣-١ کلۆر CL : ئەگەر سەرنج بدەینە هەردوو خشتەی داتای وەرگیرا لە ناوچەی توێژینەوە بەرزترین ڕێژە لە هەروو وەرزدا لە ئاوەڕۆی شاردا تۆمارکراوە، کە لە نێوان ٩،٢ بۆ ٨،٢ دایە ئەمەش لە سەرەوەی پێوەرە جیهانیەکانەوەیە وەک لە خشتەی ڕێژەی کلۆر لە هەریەک لەو ٤ نموونانەی کە وەرگیراون جیاوازی هەیە، دەبنین لە یەکەم نموونە سەرچاوەی هەڵقوڵانی ڕووبارەکەیە ڕێژەی کلۆری ٠،٢ و ئەم ڕێژەیە بە هاتنەخوارەوەی ڕووبارەکە تا دەگاتە ناوچەی کەونەگوند دەگاتە ٠،٤ و لەوێشەوە سێیەم ناوچە کە باڵەکیانە، ڕێژەکەی دەگاتە ٠،٥ و ئەم ڕێژەیە زیادی کردوە، لە نموونەی چوارەم کە ئاوەڕۆی سۆرانە کە بەرزیی کلۆری تێدایە کە دەگاتە ٩،٣ بەڵام دوای تێکەڵبوونی هەریەک لە ئاوی ڕووباری باڵەکیان و ئاوی ئاوەڕۆی سۆران گۆڕانکاری لە ڕێژەی کلۆردا دروستبووە کەوا ٧،٨ ە. بەم شێوەیە بە پێی هەموو پێوەرەکانی جیهانی ئاوی ڕووبار بە هیچ شێوەیەک بە کەلکی خواردنەوە نایەت. نەخشەی (٢٣ ، ٢٤)

نەخشەی(٢٣) کلۆر لە مانگی شوبات



نەخشەی (٢٤) کلۆر لە مانگی تەموز

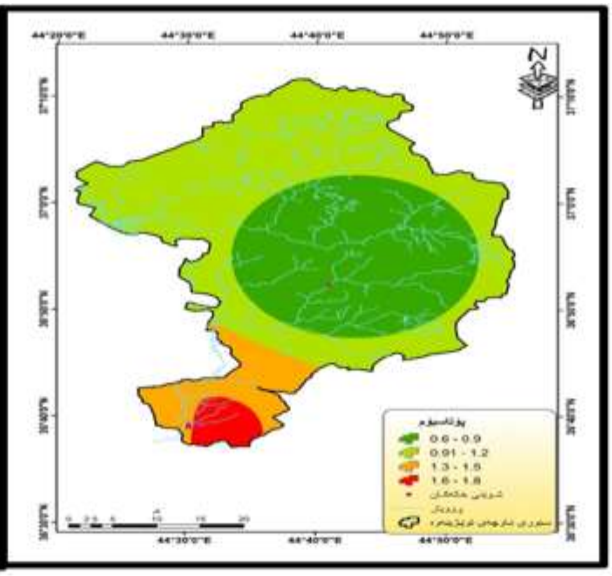


سەرچاوە: کاری توێژەران بە بەکارهێنانی بەرنامەی Arc GIS 10.8، سەرجەم نەخشەکانی ئینتەرپۆلیشن دەگرێتەوە.

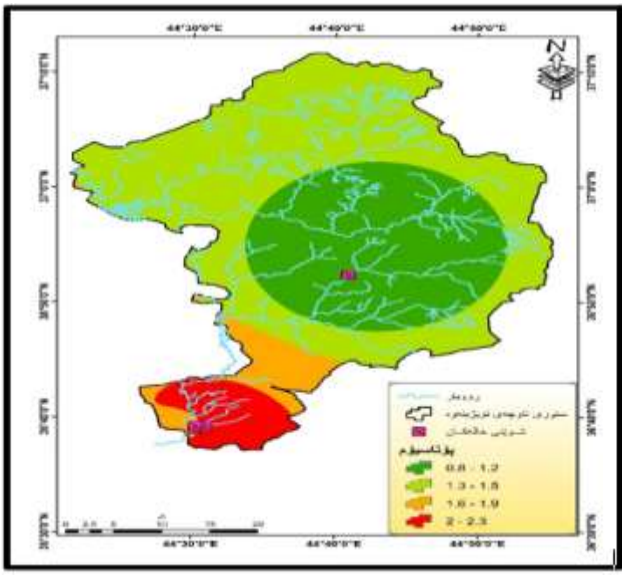
٣-٢-٤پۆتاسیۆم (K+): سەرچاوەی ئایۆنی پۆتاسیۆم لە ئاودا بۆ توانەوەی (فلدسبار و مایکرۆکلین) دەگەڕێتەوە لە ئەنجامی کرداری کەشکاریەوە، هەروەها پەینی کیمیایی و پاشماوەی مەوادی ڕووەکی و ئەندامیی پیس دەبێتە هۆی بەرزبوونەوەی ئایۆنی پۆتاسیۆم لە ئاودا. (عبدالله، ٢٠١٣، ل١٢٤). نەخشەی (٢٥و٢٦)، خشتەی (٣ و ٤). دەردەکەوێت تێکڕای ئایۆنی پۆتاسیۆم لە ئاوەڕۆی شار دەگاتە 1.8 میلگرام/لیتر بۆ ٢،٣میلگرام/لیتر، بەڵام لە هەردوو وەرزدا لە ئاوی ڕووبار کەمتر لە ٠،٨ میلگرام/لیتردایە و هۆکاری کەمیی ئەم ڕێژەیەش دەگەڕێتەوە بۆ نەتوانەوەی کەمیی کانزای فلدسبار کە لە ئەنجامی کرداری کەشکاری کیمیایی لەسەر کانزاکانی وەک فلسبار و مایکرۆلاین. ئاستی گونجاوی پۆتاسیۆم لە ئاودا بە پێی ستانداردی ڕێکخراوی تەندروستیی جیهانی (WHO) بە (١٠-١٢میلگرام/لیتر) دیاریکراوە (صالح، ل١٢٤). کەواتە بە گشتی لە ڕووی

گونجاویی پۆتاسیۆم ئاوی ڕووبار دوای تێکەڵاوبوونی ئاوەڕۆی شاریش هیچ کێشەیەکی نیە، چونکە بە ڕێژەی کەمترە لە ١٠ میلگرام/لیتر

نەخشەی (٢٥) پۆتاسیۆم لە مانگی شوبات



نەخشەی (٢٦) پۆتاسیۆم لە مانگی تەموز



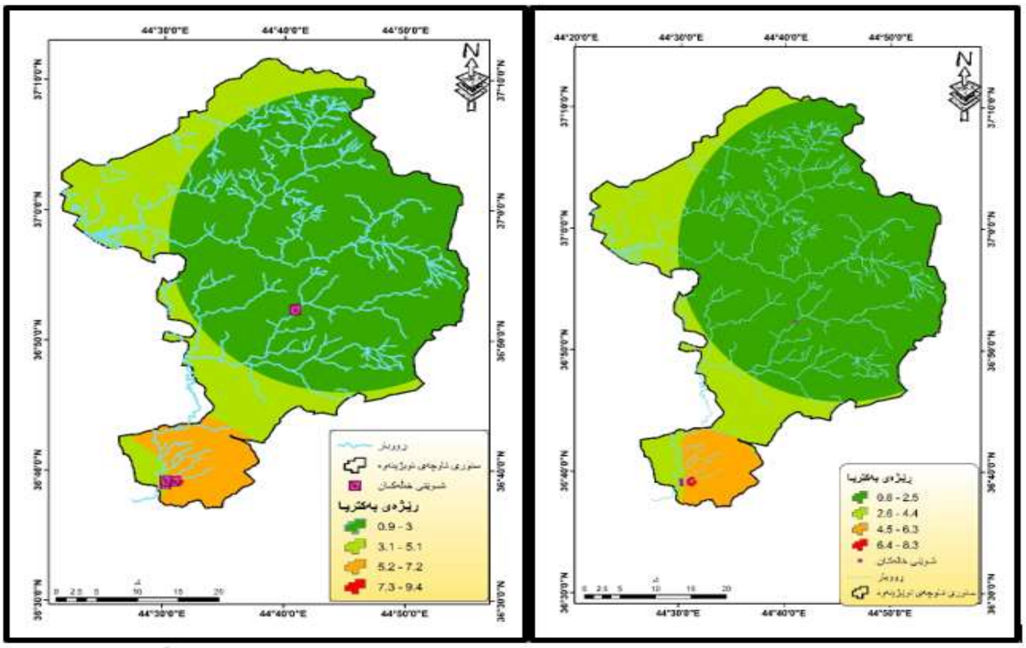
سەرچاوە: کاری توێژەران بە بەکارهێنانی بەرنامەی Arc GIS 10.8، سەرجەم نەخشەکانی ئینتەرپۆلیشن دەگرێتەوە.

٣-٣ ئەنجامی پشکنینەکانی بایۆلۆجی

٣-٣-١ ڕێژەی بەکتریا E.coli: تاقیکردنەوەی ئاوی ئی.کۆلای شیکاریەکی مایکرۆبایۆلۆجیە کە بەکتریاکانی Escherichia coli دەستنیشاندەکات، وەک نیشاندەرێکی سەرەکیی پیسبوونی ئاو بە پیسایی لە ئاودا. ئەنجامی ئەرێنی ئەوە دەگەیەنێت کە ئەگەری زۆرە ئاوەکە بە پیسایی مرۆڤ یان ئاژەڵ پیسبێت و لەوانەیە ماددە نەخوازراو و زیانبەخشەکانی تێدابێت. پشکنینی سەلامەتی گرنگە بۆ کوالیتی ئاو، بە ستانداردی سفر ئی.کۆلای بۆ هەر ١٠٠ مللیتر لە ئاوی خواردنەوەدا، بۆ تاقیکردنەوەکە پێویستە ئاوەکە بۆ ماوەی ١٨ بۆ ٤٨ کاتژمێر لە پلەی گەرمیی ٣٥ پلەی سەدی هەڵبگیرێت و ئەنجامی گەشەی بەکتریاکانی لێوەربگیرێت(American Public Health ١٧ Association,). لە کۆی نموونەکانی ناوچەی توێژینەوە تەنیا ئاوی ڕووبار لە هەرێمی

سەرچاوە کە سیدەکانە لە نێوان سفر و یەکدایە، ئەمەش نیشانەی سازگاریی ئاوەکەیە بەڵام هەرچی نموونەی تر هەیە لە سەرووی سفرەوە زۆر بەرزدەبێتەوە بە تایبەتی ئاوی ئاوەڕۆی شار زیار لە ٩ ٪ تۆمارکراوە، کە ئەمەش ئاماژەیە بۆ پیسبوونی ئاوەکە بە پاشماوە و پاشەڕۆی ماڵان. نەخشەی (٢٧ ، ٢٨)

نەخشەی(٢٧)ڕێژەی بەکتریا لە مانگی شوبات   نەخشەی(٢٨)ڕێژەی بەکتریا لە مانگی تەموز



سەرچاوە: کاری توێژەران بە بەکارهێنانی بەرنامەی Arc GIS 10.8، سەرجەم نەخشەکانی ئینتەرپۆلیشن دەگرێتەوە.

دەرئەنجام

١/ پاشــــماوەی ئاوەڕۆی ســــۆران کاریانکردۆتەســــەر پیســــبوونی ئاو لە ڕووی کیمیایی و بەکتریۆلۆجیەوە لە ناوچەی توێژینەوە، لە ڕووی کیمیاییەوە بۆتە هۆی زیادبوونی ڕێژەی خوێی تواوە (Total Disolved Salts) (T.D.S)، ڕێژەی تفتی (Alkality)، نیترات ($NO3^-$)، کلۆراید (Cl^-)، لیڵی ئـاو (Turbidity) ، لە ڕووی بەکتریۆلۆجیەوە بۆتە هۆی زیـادکردنی ڕێژەی (کلۆر (CL)، بەکتریای ئیکۆلا (E.coli)).

٢/ بەپێی ئەو گریمـانـانەی کە دانرابوون بۆ ئەنجـامی لێکۆڵینەوە، دەرکەوت کە ئەو وەڵامـدانەوە پێشـوەختە هاوتا بووە لەگەڵ ئەنجامەکان، کە جۆراوجۆری لە چالاکیە پیشـەسـازیەکان بۆتە هۆی دروســـتکردنی پاشـــماوەی جۆراوجۆر، نەبوونی یەکەکانی چارەســـەرکردنی ئەو پاشـــماوانە لە کارگەکاندا بۆتە هۆی ئاسەواری نەرێنی هەروەک لە ئەنجامەکان دەرکەوت، جگە لە نەبوونی پلانی درێژخایەن بۆ دامەزراندنی پیشەسازیەکان.

٣/ بە وەرگرتنی ســــامپلی ئـاوی نـاوچەی لێکۆڵینەوە و بردنی بۆ تـاقیگە و ئەو ئەنجـامـانەی کە دەرچوون بۆمان دەکەوت؛ کەوا ئاوەڕۆی ســـۆران کاریگەریی خراپی لەســـەر پیســـبوونی ئاوی ڕووبـاری بـاڵەکیـان هەیە، کەوا بۆتە هۆی زیـادبوونی کۆمەڵێک کـانزای قورس بە بەراورد لەگەڵ کانزاکانی ئاوی خاوێنی ڕووبار، کەوا کاریگەریی نەرێنی لەسەر ئاوی ناوچەکە دروستکردوە.

٤/ هۆکاری سەرەکیی پیسبوونی ڕووبارەی باڵەکیان دەگەڕێتەوە بۆ زۆربوونی ژمارەی دانیشتوان و نەبوونی شـوێنی پاککردنەوەی ئاوەڕۆی شـارەکە، بە تایبەتی لە دوای سـاڵی (٢٠٠٥)، دانەنانی

ماستەرپلان، شارەکە بەخێرایی گەشەی کرد، کە ژمارەی دانیشتوان ناوچەکە گەیشتە (١٣٣٠١٦) کەس.

ڕاسپاردەکان

١/ دابینکردنی ئامێرەکانی پێوانەکردنی پاشماوە پیشەسازیەکان بە شێوەیەکی باشتر، لەبەر ئەوەی ئەو ئامێرانەی کە دەبنە هۆی پێوانەکردنی پاشماوەکان کەمن بەهۆی کەمیی دابینکردنی کاربا و کارمەندی شارەزا، داتاکان بە شێوەی پچرپچر و کەم پاشماوەکان ئاماژەی بۆکراوە لە ناوچەی توێژینەوە.

٢/ پێویستە لەسەر وەزارەتەکانی (تەندروستی، کشتوکاڵ، دەستەی ئاماری هەرێم) لە ڕێگەی ئەو کاریگەریانەی کە لە ژینگەی ناوچەی توێژینەوە دەردەکەون، بە شێوەی ڕاپۆرتی ساڵانە ئامادەی بکەن بە مەبەستی کەمکردنەوەی کاریگەریەکانیان لەسەر (مرۆڤ و ڕووەک و گیانلەبەران).

٣/ دابینکردنی تاقیگەی پشکنینی ئاوی ناخاوێن بە تایبەتی تاقیگەی پشکنینی کیمیایی و فیزیایی.

٤/ لەبەر زۆریی کاریگەری پاشماوە پیشەسازیەکانی سۆران لەسەر ئاوی ناوچەی توێژینەوە، پێویستە لایەنی پەیوەندیدار ڕێگاچار بۆ کەمکردنەوەی ئەو کاریگەریە خراپە بدۆزێتەوە، بە تایبەت لە ڕێگەی دابینکردنی پاڵاوگە (مەسفی).

سەرچاوە کوردیەکان

پەرتووک:

- ابوسمور و غانم، ، حسن، علی احمد،(٢٠١٢)، دەروازەیەک بۆ زانستی جوگرافیای سرووشتی، وەرگێرانی: ئوسامە اشرف محمد، چاپی یەکەم، چاپخانەی نارین، هەولێر.

- باڵەکی،دڵشاد،(٢٠١٨). هۆزی باڵەکی،چاپی یەکەم،خانەی چاپ و بڵاوکردنەوەی سۆران.

- بەلبەع، عەبدولمونعم، (٢٠١٣).پیسبوونی ژینگە گرفتێکی جیهانیە هەرەشە لەمرۆڤ دەکات، وەرگێرانی : سەلاح سعدی، چاپی یەکەم، چاپخانەی نارین، هەولێر.

- سەرگەنیلی، محمد حسن، (٢٠١٥). ژینگەزانی لە سایەی قورئان و فەرمودە و زانستدا، چاپی یەکەم، چاپخانەی حاجی قادری کۆیی، هەولێر.

- میرانی،چالاک،(٢٠٠٥)، رواندز قەڵای خەبات و کوردایەتی،چاپی یەکەم،چاپخانەی دیلان،سلیمانی.

ماستەرنامە:

- علی، علی حسن،(٢٠١١)،ئاوی ژێرزەوی لە شاری پشدەر، نامەی ماستەر، کۆلێژی زانستە مرۆڤایەتییەکان، زانکۆی سلێمانی.

- کەڵێتەیی ، مصطفی یوسف محمد (٢٠٢٥)، شیکردنەوەیەکی جوگرافی بۆ پیسبوونی ئاوی رووباری رواندز، گۆڤاری ئیکۆ کوردستان١.

- احمد، ئامانج فواد،(٢٠١٤) بنەماکانی پیشەسازی لە شاریی کەلار (تویژینەوەیک لە جوگرافیای پیشەسازی)، نامەی ماستەر(بڵاونەکراوەتەوە)، فاکەلتی زانستەمرۆڤایەتیەکان و ڕزش، بەشی جوگرافیا، زانکۆی گەرمیان.

- باڵەکی،شێروان حسین شینک،(٢٠١٦)، شیکردنەوەیەکی جوگرافیای بۆ پیشەسازیە پیسکەرەکانی پارێزگای هەولێر و کاریگەریە ژینگەیەکان،ماسترنامە،فاکەڵتی زانستە مرۆڤایەتیەکان،زانکۆی کۆیە.

- شریف،ئازاد جلال،(١٩٩٩) ئاسایشی ئاوی هەرێمی کوردستانی عێراق،گۆڤاری سەنتەری برایەتی،ژمارە١٣،چاپخانەی وەزارەتی پەروەردەی هەرێمی کوردستان،هەولێر.

- عبدالله، سۆران عبدالفتاح،(٢٠١٣)، ئاوی ژێرزەوی لە شاری کۆیە و بەکارهێنانی، نامەی ماستەر، سکولێ ئاداب، زانکۆی دهۆک.

- عبدالله، سۆران عبدلافتاح، (٢٠١٣)، ئاوی ژێرزەوی لە شاری کۆیە و بەکارهێنانی،سکولی ئادابی زانکۆی دهۆک.

فەرمانگە حوکمیەکان:

- کاری تویژەر بە هاوکاری تاقیگەی ئاوی سۆران، وەرگرتنی (٣)سامپڵ لە شوێنە جیاوازەکانی ناوچەی توێژینەوە، بەرواری(٢٠٢٠/٧/٢٧ز).

- کاری توێژەر بە هاوکاری تاقیگەی ئاوی هەولێر، وەرگرتنی (٣)سامپڵ لە شوێنە جیاوازەکانی ناوچەی توێژینەوە، بەرواری(٢٠٢٠/٧/٢٠ز).

سەرچاوە عەرەبیەکان

- الصقار، فؤاد محمد (١٩٨٠)، الجغرافية الصناعية في العالم، طبعة الاولى، وكالة المطبوعات، الكويت.

- المرياني، عباس زغير محسين(٢٠١٦). جغرافية البيئة والتلوث، الطبعة الأول، مطبعة الميزان، النجف الأشرف.

- ابو سمر و الخطيب ، د.حسن ،د.حامد(١٩٩٩)، جغرافيه الموارد المائيه،دارصفاء،عمان.

- السماك و التميمي، محمد أزهر سعيد و عباس على،(١٩٨٧). اسس جغرافية الصناعة و تطبيقاتها، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، الموصل.

- صباريني، رشيد احمد و محمد سعيد(١٩٧٩)، البيئة والمشكلاتها، عالم المعرفة، ((دون مكان طبع)،

- مولود و السعدي، بهرام خضر ، حسين على،(١٩٩١) علم البيئة والتلوث، المطبعة جامعة بغداد، بغداد.

الرسائل والأطاريع الجامعية:

- الاسدي، كفاح صالح(٢٠١٣) تلوث مياه نهر الفرات فى محافظة النجف، ،جامعة الكوفة- كلية الاداب، مجلة الاداب البصرة، العدد ٦٧.

- الرواندزي، عمر حسن حسين،(٢٠١١)، التحليل المكاني و الوظيفي للخدمات التعليمية بمدينة سوران باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الاداب جامعة صلاح الدين، اربيل.(غير منشورة).

- هاروط، ميساء صالح(٢٠٠٧)، التباين المكاني للصناعات الملوثة في مدينة بغداد وأثارها البيئية، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية اليتربيه ابن رشد، قسم الجغرافية، جامعة بغداد، بغداد.

- تكليف و سلمان، حسن، تغريد و علياء حسين،(٢٠٢٠)، تحليل جغرافي لتلوث المياه السطحية في قضاء الكوفة، كلية اليتربية للبنات- قسم الجغرافية، جامعة الكوفة، مجلة البحوث الجغرافية، العدد ٣٢.

- حرج. محمد فتاح صالح،(١٩٨٥)، الاثار الاقليمية لمجمع ديالي الصناعي، رسالة ماجستير، مركز التخطيط الحضرى والاقليمي، جامعة بغداد، بغداد.

- حمدامين،د.امانج احمد(٢٠٠٨)، المتركزات الجفرافية للتخطيط السياحي بقضاء سوران،بحث تخرج،الي مجلس كلية اليتربية في جامعة الموصل وهي جزء من المطلبات نيل درجة الماجستر في الجغرافيا.

- حمدان، سوسن صبيح (بدون السنة)، اثر اماكن اليترفية العشوائية وتأثيرها في تلوث نهر دجلة في مدينة بغداد، الجامعة المستنصرية، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، العدد ٥٨.

- Ariho, A., Aja, L., Muhammad, T., & Mohammad, L. (2025). *Water pollution: causes, impacts and current efforts to address the issues of water pollution along river Meizimera-kihihi, Kanugu District, Uganda* [Version 2; peer review: approved with reservations]. *F1000Research, 13*, 1298.

ئەنتەرنێت

- https://www.cdp.net/en/research/global-reports/global-water-report-2018?cid=309699438&adgpid=50349551406&itemid=&targid=kwd-671971237171&mt=b&loc=9069864&ntwk=g&dev=c&dmod=&adp=&gclid=EAIaIQobChMI7O_lmK3y6gIVEpOyCh3zfg6DEAAYASAAEgL-TfD_BwE

- https://journal2.unusa.ac.id/index.php/ETM/article/view/6961

- https://tar.sljol.info/articles/10.4038/tar.v22i3.3697?utm_source=TrendMD&utm_medium=cpc&utm_campaign=Tropical_Agricultural_Research_TrendMD_0

تأثير مياه الصرف الصحي لمدينة سوران على تلوث مياه نهر بالكيان

ملخص

تعد حماية الموارد المائية وتنميتها من أهم القضــايا أكثرها حســاســية، وتحظى باهتمام كبير على المســتوى العالمي، وذلك في الوقت الذي تتزايد فيه يوما بعد يوم المشــكلات المتعلقة بالموارد المائية وسوء استخدامها والتعامل غير العلمي للإنسان مع هذا المورد الحيوي.

في هذه الدراسة، تم تسليط الضوء على تأثير مياه الصرف الصحي لمدينة سوران على تلوث مياه نهر بالكيان. وتهدف الدراســة إلى إبراز مشــكلة تلوث المياه وتحليل كمية ونوعية تلوث مياه نهر بالكيان، ومقارنتها بالمعايير المحلية والدولية. وللوصــول إلى نتائج الدراســة، تم الاعتماد على المنهج الاســتقرائي والمنهج المقارن، كما تم اســتخدام أدوات التحليل الكمي والنوعي، والاســتعمال نظم المعلومات الجغرافية.(GIS)

وفي نهاية الدراسة، تم التوصل إلى عدد من النتائج، من أبرزها:

أن مياه الصرف الصحي لمدينة سوران كان لها تأثير واضح على تلوث المياه من الناحيتين الكيميائية والبكتريولوجية في منطقة الدراسة. فمن الناحية الكيميائية، أدت إلى زيادة نسبة الأملاح الذائبة الكلية(Total Dissolved Salts – TDS) ، وارتفاع القلوية(Alkalinity) ، والنترات (NO_3^-)، والكلوريد(Cl^-) ، وعكورة المياه.(Turbidity)

أما من الناحية البكتريولوجية، فقد تسببت في زيادة نسبة الكلور (Cl) وبكتيريا الإشريكية القولونية.(E. coli) كما أن الزيادة الكبيرة في عدد السكان وغياب محطات معالجة مياه الصرف الصحي في المدينة، ولا سيما بعد عام 2005، وبعد وضع المخطط الأساسي (الماستر بلان)، أدت إلى نمو سريع للمدينة، حيث بلغ عدد سكان المنطقة (133,016) نسمة.

الكلمات المفتاحية:نهر، مياه الصرف الصحي، تلوث المياه، نهر بالكيان.